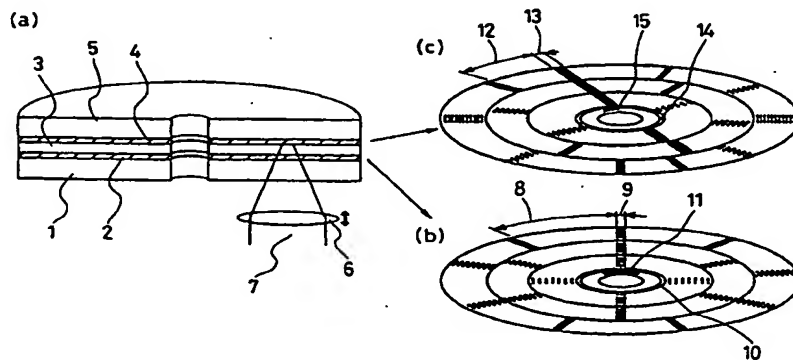




(51) 国際特許分類7 G11B 7/007, 7/004, 7/24, 20/12	A1	(11) 国際公開番号 WO00/23990 (43) 国際公開日 2000年4月27日(27.04.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05771 (22) 国際出願日 1999年10月19日(19.10.99) (30) 優先権データ 特願平10/299393 1998年10月21日(21.10.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 西内健一(NISHIUCHI, Kenichi)[JP/JP] 〒573-1135 大阪府枚方市招提平野町6番22号 Osaka, (JP) 長田憲一(NAGATA, Ken'ichi)[JP/JP] 〒663-8021 兵庫県西宮市上之町12-7 Hyogo, (JP) (74) 代理人 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 プラザビル401号室 Osaka, (JP)		(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING AND REPRODUCTION

(54)発明の名称 光学情報記録媒体及びその記録・再生方法と記録再生装置



(57) Abstract

Two thin-film information layers (2, 4) are deposited on a substrate (1), and they produce optically detectable changes when irradiated with a beam of light (7). A separation layer (3), which is transparent to the wavelength of the beam (7), is formed between the information layers (2, 4). Each of the information layers (2, 4) comprises sector regions, which includes circumferentially divided sector address parts (9, 13) and data areas (8, 12) for recording information signals. Management regions (10, 14) are also provided to record identification information on the deviations in the circumference direction between the sector address parts (9, 13). Depending on identification information on deviations, the amplification gain or slice level for reproduction is switched to decrease demodulation errors. Stable data recording can be achieved by switching the recording power depending on the gate signal.

再公表特許 (A1)

(11) 国際公開番号

WO 00 / 23990

発行日 平成14年1月22日(2002.1.22)

(43) 國際公開日 平成12年4月27日(2000.4.27)

(51) IntCl.⁷

識別記号

G 1 1 B 7/007
20/12

FI

G 1 1 B 7/007
20/12

審查請求 未請求 予備審查請求 有 (全 90 頁)

出願番号	特願2000-577656(P2000-577656)
(21) 国際出願番号	PCT/J P 99/05771
(22) 国際出願日	平成11年10月19日(1999. 10. 19)
(31) 優先権主張番号	特願平10-299393
(32) 優先日	平成10年10月21日(1998. 10. 21)
(33) 優先権主張国	日本(JP)

(71)出願人 松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西内 健一
大阪府枚方市招提平野町6番22号

(72)発明者 長田 憲一
兵庫県西宮市上之町12-7

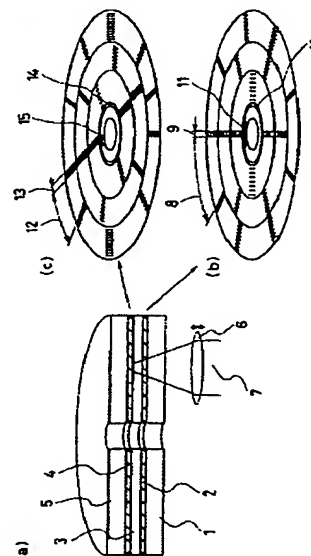
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外5名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学情報記録媒体及びその記録・再生方法と記録再生装置

(57) 【要約】

基板 1 上に光ビーム 7 の照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された 2 層の情報層 (2, 4) が積層され、情報層 2 と 4 との間には光ビーム 7 の波長に対して透明な分離層 3 が形成され、各情報層 (2, 4) には円周方向に分割されたセクターアドレス部 (9, 13) と情報信号を記録するためのデータ領域 (8, 12) とを有するセクター領域が形成され、セクターアドレス部 9 と 13 との円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録するための管理領域 (10, 14) を備えている。このことにより、位置ずれ量に関する識別情報を記録することができ、この識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、ゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録するための管理領域を少なくとも前記各情報層のいずれかに備えていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項 2】 前記管理領域は、前記データ領域と同形態のガイド溝を備え、かつ前記データ領域に近接して配置されている請求の範囲第 1 項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項 3】 前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えている請求の範囲第 1 項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項 4】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層のうち少なくとも 1 層は、前記データ部の情報信号とは異なる所定のパターンで光学的に検出可能な状態差を利用して前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録していることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項 5】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域と、前記各情報層の種類又は記録条件を記載

した管理領域と、前記各情報層のセクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつセクター位置を識別するためのセクター位置識別子とが形成されていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項6】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層のうち少なくとも光入射側の情報層は、情報が全面記録されたことを示す識別情報を記録するための管理領域を備えていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項7】前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含む請求の範囲第6項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項8】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光入射側の情報層に情報信号が全面記録されたことを確認した後に、目的とする別の前記情報層に情報信号の記録を行うことを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項9】前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含む請求の範囲第8項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項10】前記全面記録の確認は、いずれかの情報層に設けられた全面記録されたことを示す識別情報を用いて行われる請求の範囲第8項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項11】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター

領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記各情報層に形成された前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持つセクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれを検出することにより、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 1 2】前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 1 1 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 1 3】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも 1 セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 1 4】前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 1 3 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 1 5】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記

録方法であって、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、ウォブル量を測定することにより前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 16】 前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 15 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 17】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による再生信号の変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して再生信号を補正する再生信号補正手段とを備えたことを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 18】 前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号の増幅ゲインを切り換える手段である請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 19】 前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号のスライスレベルを切り換える手段である請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 20】 前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は前記管理領域に記録された前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出する請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 21】 前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で

記録されている請求の範囲第20項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項22】前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求める請求の範囲第17項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項23】前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求める請求の範囲第17項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項24】前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求める請求の範囲第17項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項25】基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による記録パワーの変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して記録パワーを切り換えるパワー切換手段とを備えたことを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項26】前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関す

る識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は、前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出する請求の範囲第25項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項27】前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されている請求の範囲第26項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項28】前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係をもち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求める請求の範囲第25項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項29】前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求める請求の範囲第25項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項30】前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求める請求の範囲第25項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、光学的に記録・再生可能な情報層を積層した多層構造の記録媒体、及びその記録・再生方法と記録再生装置に関する。

背景技術

従来、光学的に情報の記録又は再生が可能な光学情報記録媒体として、光ディスク、光カードが知られている。これら記録媒体によれば、半導体レーザを光源として用い、レンズを介して微小に集光した光を照射することにより大量の情報を記録又は再生することができる。

現在では、これらの媒体の記録容量をさらに高める検討が盛んに行われている。例えば、情報信号を記録又は再生する情報層を積層することにより記録容量を増加する多層構造媒体が提案されている（USP 5, 726, 969）。また、すでに再生専用の光ディスクとして、情報層を2層積層したDVD（digital versatile disc）-ROMディスクが実用化されている。さらに、ユーザが自由に記録可能な多層記録媒体についても、相変化材料、光磁気記録材料、又は色素材料等を用いて形成したものが提案されている。

一方、現在実用化されている記録層が1層の光記録媒体においては、信号を記録するフォーマットとして、セクター構造を用いた方式と連続記録する方式の2種類がある。前者は主にデータ情報を記録するための用途に用いられ、後者は例えばCD-R等のように音楽情報等を記録する用途に用いられる。セクター構造の光ディスクは、記録する情報を管理する領域と、ユーザが情報信号を記録するデータ領域とを分離した構造となっている。

しかしながら、前記のようなセクター構造の記録方式を多層記録媒体に適用すると、隣接する層の記録状態により、再生信号が歪むという問題があった。

図12（a）、（c）に記録可能な2層記録媒体のトラック方向の断面構造を示しており、図12（b）、（d）に情報層からの再生信号を示している。図12（a）に示した2層記録媒体は、基板201上に順に、第1の情報層202、分離層203、第2の情報層204、及び保護板205が形成されている。

第1の情報層202は、セクター構造で形成され、情報信号を記録するデータ

部208が配置され、データ部208の一定の長さごとにセクターアドレス部209が配置されている。セクターアドレス部209は、情報信号を記録・再生する際の管理情報として用いられる。同様に、第2の情報層204についても、データ部212とセクターアドレス部213とが配置されている。

図12(a)は、第1の情報層202が未記録状態で、第2の情報層204に信号が記録されている場合を示している。図12(b)は、第2の情報層204からの再生信号を示している。この場合は、第1の情報層202の透過率変化はないので、再生信号は第2の情報層204に記録されたパターンに従った一定の再生信号となる。

これに対し、図12(c)は第1の情報層202が記録状態の場合を示し、この場合の再生信号を図12(d)に示している。ここでは、第1の情報層202は、情報を記録することにより、透過率が増大する特性である。図12(d)に示したように、第2の情報層202からの再生信号は、第1の情報層202の記録部に対応した領域の振幅が大きくなった波形となる。これは、第1の情報層202は信号を記録することにより透過率が増大しているためである。第2の情報層204の再生時には、第2の情報層204の光の透過は、集光時と反射時の2回あるので、振幅変動は透過率変化の2乗で増大する。

セクター構造の光記録媒体への記録は、データ部だけに行われ、セクターアドレス部には記録は行われない。このため、情報信号を再生する際に、反対側の層の記録状態に依存して再生信号振幅及び信号レベルが大きく変動する。特に、第2の情報層の再生信号を復調する際には、第1の情報層202のセクターアドレス部とデータ部との境界に相当する領域において再生エラーを生じ、記録された情報が正しく復調できないという問題があった。

また、同様に記録時においても第1の情報層202の記録状態により、第2の情報層204に到達する光量が増加するため、記録が正しく行われないという問題があった。

発明の開示

本発明は、前記のような従来の問題を解決するためのものであり、他の情報層の記録状態の影響を防止した光学情報記録媒体及びその記録・再生方法と記録再

生装置を提供することを目的とする。

前記目的を達成するため、本発明の第1番目の光学的情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録するための管理領域を少なくとも前記各情報層のいずれかに備えていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、位置ずれ量に関する識別情報を記録することができ、この位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

前記第1番目の光学情報記録媒体においては、前記管理領域は、前記データ領域と同形態のガイド溝を備え、かつ前記データ領域に近接して配置されていることが好ましい。

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えていることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体によれば、各情報層におけるセクター位置識別子の円周方向における位置を特定することにより、セクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層のうち少なくとも1層は、前記データ部の情報信号とは異なる所定のパターンで光学的に検出可能な状態差を利用して前記各情報層間におけ

る前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録していることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。さらに、状態差を利用して識別情報を記録していることにより、データ情報の記録・再生動作中に誤記録等による識別情報の消失を防止することができる。

次に、本発明の第3番目の光学情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域と、前記各情報層の種類又は記録条件を記載した管理領域と、前記各情報層のセクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつセクター位置を識別するためのセクター位置識別子とが形成されていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、前記のような光学的情報記録媒体によれば、各情報層におけるセクター位置識別子の円周方向における位置を特定することにより、セクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

前記第3番目の光学情報記録媒体においては、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層のうち少なくとも光入射側の情報層は、情報が全面記録されたことを示す識別情報を記録するための管理領域を備えていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、光入射側の情報層が全面記録されたことを示す識別情報を記録することができ、この識別情報の記録により、情報層の全面記録の確認動作を安定して機能させることができる。また、光入射側の情報層に情報が全面記録されていることにより、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部の間で生じる透過光量の差が、所定の値となり、再生信号振幅補正、又は記録パワー補正が安定して動作することが可能

となる。

また、前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含むことが好ましい。

次に、本発明の第1番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光入射側の情報層に情報信号が全面記録されたことを確認した後に、目的とする別の前記情報層に情報信号の記録を行うことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録方法によれば、別の前記情報層への情報信号の際には、光入射側の情報層に情報が全面記録されているので、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部の間で生じる透過光量の差が、所定の値となり、再生信号振幅補正、又は記録パワー補正が安定して動作することが可能となる。

前記第1番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含むことが好ましい。

また、前記全面記録の確認は、いずれかの情報層に設けられた全面記録されたことを示す識別情報を用いて行われることが好ましい。

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記各情報層に形成された前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持つセクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれを検出することにより、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め

、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、位置ずれ量に関する識別情報を容易かつ確実に求めることができる。

前記第2番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

次に、本発明の第3番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

前記第3番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

次に、本発明の第4番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記データ領域

のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、ウォブル量を測定することにより前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

前記第4番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

次に、本発明の第1番目の光学情報記録媒体の記録再生装置は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による再生信号の変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して再生信号を補正する再生信号補正手段とを備えたことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、ゲート信号に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になる。

前記第1番目の光学情報記録媒体の記録再生装置においては、前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号の増幅ゲインを切り換える手段であることが好ましい。

また、前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号のスライスレベルを切り換える手段であることが好ましい。

また、前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は前記管理領域に記録された前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出することが

好ましい。

また、前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されていることが好ましい。

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求めることが好ましい。

また、前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求めることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体の記録再生装置によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

また、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求めることが好ましい。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録再生装置は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録・再生を行う記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による記録パワーの変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手

段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して記録パワーを切り換えるパワー切換手段とを備えたことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、ゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

前記本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録再生装置においては、前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は、前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出することが好ましい。

また、前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されていることが好ましい。

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求めることが好ましい。

また、前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求めることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体の記録再生装置によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

また、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求めることが好ましい。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る光学情報記録媒体の構成を示している。図 1 (a) は断面図であり、基板 1 上には順に、第 1 の情報層 2、分離層 3、第 2 の情報層 4、保護板 5 が形成されている。第 1 の情報層 2 の情報信号の記録・再生は、基板 1 側から対物レンズ 6 により集光した光ビーム 7 を用いて行い、第 2 の情報層 4 の場合は、第 1 の情報層 2 を透過した光を用いて行われる。

図 1 (b) は、第 1 の情報層 2 の記録領域の構成を示している。記録領域は、情報信号を記録・再生するためのデータを記録するデータ部 8 と、記録するデータの位置を管理するセクターアドレス部 9 とで形成されたセクター構造である。ここに示した記録媒体のセクターフォーマットは ZCLV (zoned constant linear velocity)、又は MCAV (modified constant angular velocity) と呼ばれる方式であり、記録媒体の内周から外周に向けて段階的に 1 周当たりのセクター数を増やすことにより、各情報層内で、セクターアドレス部で分割されたデータの長さをほぼ一定としている。

データ部 8 は、トラッキング用のガイド溝又はサンプルピットをスパイラル状に備えている。セクターアドレス部 9 は、アドレス情報に対応したパターンで形成されたアドレスピット列を備えている。また、記録媒体の内周部には、記録媒体の種類又は記録条件等の情報をあらかじめ記録する管理領域 10 を備えている。管理領域には、必要に応じて情報層間のセクター位置ずれ情報を記録するための領域を含む場合もある。さらに必要に応じて、内周部には各情報層のセクター位置を識別するためのディスク位置識別子 11 を設けている。

図 1 (c) は、第 2 の情報層 4 の構成を示している。表面には第 1 の情報層 2 と同様にデータ部 12 とセクターアドレス部 13 とで形成されたデータ領域と、管理領域 14 と、ディスク位置識別子 15 とを備えている。2つの情報層 2、4 の位置ずれ量は、ディスク位置識別子 11 と 15 との円周方向における位置のずれを特定することにより求めることができる。

求めた位置ずれ量は、2つの情報層の管理領域 10、14 の少なくともいずれかに記録する。詳細は後に説明するが、この位置ずれ量を用いて、隣接する情報

層のセクターアドレス部の位置を特定し、情報信号の再生時には、再生条件の切り換え、記録時には記録パワーを切り換えることにより、多層記録媒体に良好な記録・再生が可能となる。

なお、第1の情報層2と第2の情報層4とは、図1(b)、(c)から明らかのように、セクター配置又はセクター数を同じとする。さらに、トラック数も同じであることが好ましい。このようにすれば、各情報層のデータ記録領域の管理等、システムの動作を簡素化できるからである。

また、ここでは記録媒体の管理領域をデータ記録領域の内周側に設けた例を示したが、データ領域の外周側に設けてもよい。さらに双方に設ければ、傷等によるデータ消失に対する信頼性を高めることができる。

ディスク位置識別子11、15は、図1(b)、(c)に示したように、情報層のデータ部8、12、セクターアドレス部9、13、及び管理領域10、14以外の領域に形成する。図1(b)に示したように、ディスク位置識別子11は、セクターアドレス部9と円周方向で一定の位置関係になるように、管理領域10の内周部に設けている。また、図1(c)に示したように、ディスク位置識別子15は、セクターアドレス部13と円周方向で一定の位置関係になるように、管理領域14の内周部に設けている。

ディスク位置識別子11、15は、いずれの情報層の識別子であるかを判定するために、情報層間で異なる形状、又は異なる半径位置に形成する。また、識別子のパターンは、セクターアドレス部、管理領域で用いるピット列、又はデータ部のガイド溝を一定の条件で形成したものを用いことができる。

次に、ディスク位置識別子を用いて、情報層間のセクターの位置ずれ量を求める方法について、図2を用いて説明する。図2は、図1で示した記録媒体の情報層間のセクターの位置ずれ量を測定する方法を示した模式図である。2つの情報層2、4上のディスク位置識別子11、15を光学検出器21により検出し、各識別子の位置関係を特定することにより、ディスク位置ずれ量を特定する。

光検出器21としては、TVカメラ、又はイメージセンサーを用いることができる。これらに用いるレンズは、図1で示した対物レンズとは異なり、十分に焦点深度が大きいいため、2つの情報層を同時に観測することが可能である。図2に

示したように、観測視野内には2つの識別子11、15があるので、識別子11と15との間の距離は画像処理により容易に求めることができる。各識別子間の距離が大きい場合は、この多層記録媒体を回転させることにより各識別子を特定し、観察視野中の位置と、回転角との相対位置により、2つの情報層の位置ずれ量を求めることができる。

このような方法で求めた各情報層間のセクター位置ずれ情報は、データ記録と同様の方法を用いて、記録媒体上の管理領域10、14の少なくともいずれかに記録する。記録媒体間で共通の項目については、基板表面に凹凸ピットからなるROM情報としてあらかじめ形成しておく。

また、記録媒体固有の管理情報は、多層の記録媒体を作成した後に情報が記録できるように、データ部と同様にガイド溝等を備えた記録可能な領域を設ける。このような領域は、DVD-RAM等においては、記録媒体の欠陥登録を行っているリードイン領域、又はリードアウト領域と呼ばれる領域に相当する。

本発明の記録媒体は、この記録可能な管理領域内に、各情報層間のセクター位置ずれ情報を記録する位置ずれ情報記録領域を備えている。前記のようにして得られたセクター位置ずれ情報は、この位置ずれ記録領域に、データ情報と同様に強度変調した光を照射することにより記録できる。

管理情報は、両情報層に設けてもよいが、記録媒体を装置に装着した段階で再生し、装置のメモリ上に記憶しておけば、記録・再生の都度読み出す必要はない。したがって、いずれか1つの情報層に記録するだけでもよい。この場合、他の情報層からの影響の少ないという観点から、光入射側にもっとも近い情報層上に設けるのが好ましい。

また、記録媒体のデータ記録領域以外に、バーコードなどのデータ情報とは異なる変調コードからなる副情報を記録する副情報領域（以下、「BCA」という。）を設け、情報層のセクター位置ずれ情報を記録する方法もある。記録は、記録媒体を円周方向に回転させながら、高出力レーザ光を記録媒体の半径方向に長い形状、少なくとも記録媒体のガイド溝の偏心量よりも大きな幅（例えば2mm等）の光ビームを情報層に集光しながら行う。この際、記録媒体固有の管理情報情報に応じてコード変換した信号を用いて変調したパルス光を照射し、ストライ

プ状のパターンを円周上に形成する。

このBCAに記録する情報は、情報層間のセクター位置ずれ情報等の記録媒体固有の情報、又は個々の記録媒体を管理するための情報であるため、データ容量としては十分に小さい。このため記録位置は、データ領域と記録可能な管理領域とを除く領域であればいずれでもよく、少なくとも一部が再生専用の管理領域と重複するように記録することも可能である。

また、記録されたBCA情報は、情報層を破壊して記録されているため、光照射された領域とは反射率が異なる。このためデータ領域を再生する記録再生装置においても、フォーカス動作は可能であり、この場合は、管理領域の再生専用のピット情報と分離するために、低域通過フィルター(LPF)等を用いて信号を分離して復調することにより、セクター位置ずれ情報を得ることができる。

また、記録媒体が情報層の状態変化、局所的な変形、又は拡散を伴う構成の場合は、それぞれの情報層の記録モードに合わせて、前記のストライプ上の変化領域を形成することにより、信号を得ることも可能である。例えばアモルファス、結晶の相変化を利用した情報層の場合は、あらかじめ情報層を成膜した状態のアモルファス状態を結晶状態に変化させる初期化の際に、ストライプ上の領域を残存させることでBCAパターンを得ることができる。この方法によると、前記のように情報層を破壊することなく情報層のセクター位置ずれ情報を記録することが可能である。

また、前記のように記録可能な管理領域に、データ情報と同様なパターンで記録する場合に比べて、データ情報の記録・再生動作中における誤記録等によるセクター位置ずれ情報の消失を防止することができる。

以下、図1に示した記録媒体を用いて情報信号を記録・再生する方法及びこの方法を使用する装置について、図3に示したブロック図を用いて説明する。

多層記録媒体である記録媒体30が、記録再生装置に装着された段階で、外部のパソコン等からの制御信号S03が装置全体を制御するシステム制御部27に入力される。まず、回転制御回路28によりモータ31が動作し、記録媒体30が所定の速度で回転する。

光源を制御する光変調系29のレーザ駆動部32により、光ピックアップ33

内の半導体レーザ 34 からのレーザ光が再生パワーとなるような電流で半導体レーザ 34 を駆動する。次に光ピックアップ 33 内の光学系により光ビームを記録媒体 30 上に照射する。記録媒体からの反射光は、複数の分割した受光面をもつ光検出器 35 により受光する。各受光面の信号はプリアンプ 36 により増幅され、再生信号 36 s が得られる。この再生信号 36 s は、情報信号を復調するための信号再生系 37 とフォーシング又はトラッキング等の制御を行う制御系 38 とに入力される。

制御系 38 のフォーカス制御部 39 により、再生信号 36 s の一部を用いて情報層上に光ビームを集光させ、フォーカスジャンプ回路 40 により複数の情報層のうち目的とする情報層にフォーカス位置を移動させる。一方、トラッキング制御部 41 は、再生信号 36 s を用いて情報層のトラック上において走査トラッキング制御を行い、トラックジャンプ回路 42 により目的のトラックを再生することが可能となる。

記録媒体 30 のトラック上からの情報再生は、最初に記録媒体 30 の管理情報に対して行う。制御系 38 によりサーボ動作を行い、まず記録媒体 30 上の管理領域からの信号再生を行う。再生信号 36 s はゲイン切換回路 43 を経て、所定の信号振幅となった後に、復調回路 44 により複数の情報信号に変換され、ディスク種別識別回路 45 により、装着されたディスクの種類を判別する。

例えばその結果が、複数の情報層を備えた記録媒体であると認識した場合は、次にセクターずれ識別回路 46 により、あらかじめ管理領域に記録されている各情報層のセクター位置の相対関係を示すセクター位置ずれ情報を復調することにより、複数の情報層間の位置ずれ量を特定する。さらに、システム制御部 27 に復調結果を出力すると共に、目的とする情報層と光源側の情報層とのセクター位置ずれ量をゲート発生器に出力する。

次にセクターずれ情報を用いて、再生信号の増幅ゲインを切り換えることにより情報層の振幅変動を補償する方法について、図 3、及び図 4 のタイミングチャートを用いて説明する。図 4 (a) に示しているのは、2つの情報層 2 と 4 との間でセクター位置にずれがある場合に、第 2 の情報層 4 を第 1 の情報層 2 を介して再生する場合の一例である。

2つの情報層2及び4は、前記の図12(c)の場合と同様に、共に信号が記録されている。第2の情報層4からの再生信号36sは、図4(b)に示したように、第1の情報層2のデータ部8に対応した領域では信号レベルと振幅が増大した波形となる。第2の情報層4のセクターアドレス部13に対応した領域からの再生信号は、アドレスピットの形成方式によりその振幅が異なるため、詳細は省略し記号で示した。

この再生信号36sに対し、システム制御部27は、演算により求めた位置ずれ量に対応したゲートタイミングのデータをゲート発生器48に出力する。ゲート発生器48は、セクター位置ずれ情報に対応したゲート信号48s(図4(c))を発生する。ゲイン切換回路43は、ゲート信号48sに対応して再生信号の増幅ゲインを高速に切り換え、再生信号43s(図4(d))を出力する。

この結果、再生信号振幅は、第1の情報層2が未記録状態である場合と同様の振幅となり、未記録部のスライスレベルS1で比較することにより復調が可能となる。このゲイン切換回路43は高速にゲイン補正が可能であり、同時にゲート信号の終わりの領域においてもゲイン補正が高速に対応するような設定とする。

以上のように本実施形態によれば、記録媒体情報、異物等による、ゲインの変化を抑制しながら、情報層間の信号レベル変化を補償することが可能となる。

次に、再生時の振幅変動を保証する第2の方法について、図5の装置のブロック図と、図6のタイミングチャートとを用いて説明する。この方法は、再生信号を復調する際のスライスレベルをセクター位置ずれに応じて切り換える方法である。

セクターずれ識別回路46で識別したセクター位置ずれ情報をもとに、システム制御部27が演算により求めた位置ずれ量に対応したゲートタイミングのデータをゲート発生器48に出力する。ゲート発生器48は、セクター位置ずれ量に対応したゲート信号48sをスライスレベル切換回路49に出力する(図6(b))。

スライスレベル切換回路49は、ゲート信号48sに対応して、復調回路44の再生信号のスライスレベルを高速に切り換え、再生信号36sを、中央値のレベルがS1、S2である2種類の信号振幅の信号に2値化する(図6(c))。

この結果、第1の情報層2のセクターアドレス部9に対応した、第2の情報層2の振幅変動を保証した復調が可能となる。スライスレベル切換回路49は、スライスレベルを高速に切り換えると共に、S1、S2はそれぞれ、ゲート信号の「H」の区間、「L」の区間の値を保持することで、それぞれのスライスレベルを記録媒体の変動に追従させることができる。

ここまでは、光入射側の情報層がこれと隣接する次の情報層に影響を及ぼす場合、例えば第1の情報層の記録状態によって、第2の情報層の再生振幅が変動する場合について説明した。しかし、光入射側に対して奥側の情報層が、入射側の情報層の再生時に影響を及ぼする場合もある。

例えば第1の情報層を再生する際に、一部の光は第1の情報層を透過し、第2の情報層で反射され、再び第1の情報層を透過し、光ピックアップ上の光検出器に入射する。この場合、第2の情報層上では、光スポットが焦点位置にないため、第2の情報層の反射光の一部だけが、再びピックアップの対物レンズを透過し、内部の光検出器に到達する。この第2の情報層からの反射光は、第1の情報層で反射した反射光すなわち情報層からの再生信号に対し、信号の電圧レベルを全体的に増大させるオフセット電圧として作用する。例えば、第2の情報層が記録により反射光が低下する特性の情報層である場合を考えてみる。第2の情報層の記録領域と同じ位置の第1の情報層を再生した場合は、第2の情報層のセクターアドレス部では未記録部に比べ、データを記録した領域に相当する領域からの再生信号レベルが低くなる。このような現象に対しても、セクター位置ずれ情報を用いて、再生信号のスライスレベルを補正することにより安定した情報の再生が可能となる。

次に、セクター位置ずれ情報をもとにして、第1の情報層に信号が記録された状態で、第2の情報層に信号を記録する方法について、第7図の情報信号を記録する装置のブロック図と、図8のタイミングチャートとを用いてその動作を説明する。

まず、外部装置からの制御信号S03を通じて記録指示がシステム制御部27に入力され、同時に記録信号S01が入力される。システム制御部27のバッファから所定のタイミングで、記録信号S01が光変調系29のエンコーダ70に

入力される。ここで記録信号 S O 1 は、記録するフォーマット、例えば E F M 信号、N R Z i 信号等に変換され、かつ記録媒体の定めるセクターフォーマットに変換される、このコード信号は、パワー切換回路 7 1 に出力する。

パワー切換回路 7 1 は、コード信号をレーザ出力レベルに変換し、レーザ駆動回路 3 2 を介して、光ピックアップ 3 3 の半導体レーザ 3 4 に所定のパワーを発光させる。

セクター位置ずれ情報の検出までは、前記のような振幅変動を保証した復調の場合と同等であり、ゲート発生器 4 8 から、第 1 の情報層のセクターアドレス部 9 に対応したゲート信号 4 8 s が出力される (図 8 (b))。このゲート信号 4 8 s のタイミングで、パワー切換回路 7 1 により、記録時のパワーを切り換えるパワー切換信号 7 1 s がレーザ駆動部 3 2 に出力される (図 8 (c))。

図 8 (c) に示したパワー切換信号 7 1 s は、2 つのパワーレベル P p と P b との間で変調した光により記録を行う場合の例である。まず、第 2 の情報層 4 のセクターアドレス部 1 3 の場合は、再生パワー P r とする。第 1 の情報層 2 がデータ部で、第 2 の情報層 4 に記録する場合は、P p 2 と P b 2 との間で変調した光を、情報層に照射する。第 1 の情報層 2 がセクターアドレス部 9 であり、第 1 の情報層 2 がデータ部である場合は、P p 1 と P b 1 との間で変調した光を第 1 の情報層 2 に照射する。

ここでは第 1 の情報層 2 が、データ部に信号を記録により透過率が増大する特性を示す例であり、P p 1 は P p 2 よりのパワーが高く、P b 1 は P b 2 よりも高いパワーに設定する。この場合の P p 2、P b 2 の値は、第 1 の情報層 2 の情報の記録範囲に依存する。すなわち、第 2 の情報層 4 に記録する際に、第 1 の情報層 2 上での光ビームが照射される領域にデータの記録されたトラックの割合が大きいほど、P p 2、P b 2 のパワーは低く設定する必要がある。

このため、第 2 の情報層 4 の記録半径と同等の第 1 の情報層 2 の記録領域を、第 1 の情報層 2 の管理領域の情報から特定することで、入射ビームに対する透過光量の増大量を算出し、P p 2、P b 2 の値を決定する。この結果、第 2 の情報層 4 のデータ部に到達するパワーを一定とすることができ、第 2 の情報層 4 に良好な記録が可能となる。

ここまでは多層記録媒体として、情報層が2層の場合を主に説明してきたが、さらに複数の情報層の場合においても、本発明は同様に適用することができる。例えば情報層が4層の場合に、光源から最遠の情報層である第4の情報層に信号を再生又は記録を行う場合は、ディスク位置識別子として4種類のパターンを設け、それぞれの位置関係を求め、各情報層のセクター位置情報を得る。

次に、管理領域にこれらの位置情報を記録する。第4の情報層からの再生信号を復調する際には、システム制御部によりそれぞれ、第1の情報層、第2の情報層、及び第3の情報層のセクターアドレス部に対応した3種類のゲート信号の時間軸を求め、ゲート発生器からのタイミングに応じて、再生ゲインは3層のセクターアドレス部を含めた4段階のゲインを切り換える。

また、4段階のスライスレベルを設定することにより、情報信号の再生を行う方法もある。同様に第4の情報層への信号記録の場合においても、入射光側の3つの情報層のセクターアドレス部に対応した4種類のパワーレベルで補正した記録光を照射することにより、信号記録が可能となる。

前記のような方法の基本工程としては、まず、多層記録媒体の各情報層のセクターアドレス部の位置ずれ量を検出するためのディスク位置識別子を備えた記録媒体を作成する。次に、ディスク位置識別子の位置関係から、各情報層間のセクターアドレス部のずれ量を検出し、検出した位置ずれ量を記録媒体の管理領域に記録する。

次に、位置ずれ量を復調し、セクターアドレス部に対応したゲート信号を用いて再生信号の復調条件を切り換えることで記録媒体からの良好な信号再生を可能とすることができる。また、セクターアドレス部に対応したゲート信号を用いて記録パワーを切り換えることにより良好な記録を可能とすることができる。

また、複数の情報層の隣接する他の情報層への影響を求める際に、あらかじめ管理領域に記録された各情報層の基本特性を示す情報層特性データを読み出し、かつ隣接する情報層の記録範囲に関する情報を付加することにより、再生条件、記録条件の切換範囲を算出する方法がある。

この場合は、記録媒体上の管理領域に記載する情報層特性データとしては、各情報層ごとの未記録時の透過率と反射率、及び連続したトラックに信号を記録し

た際の透過率と反射率がある。この情報層特性データは、記録媒体間の差は小さく、製造時のばらつきの範囲であるため、再生専用の管理領域に設けることができる。

以上のように、本実施形態によれば、複数の情報層間のセクター位置ずれ量を検出して、このセクター位置ずれ量に対応したゲート信号を生成し、このゲート信号に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

(実施の形態 2)

前記実施形態 1 では、記録媒体の各情報層にディスク位置識別子を設てセクター位置のずれ量を検出する方法であったが、本実施形態のセクター位置のずれ量検出方法は、ディスク位置識別子を必要としない検出方法である。

以下、図 9 を用いて具体的に説明する。第 1 の情報層の記録可能な管理領域、又はデータ領域の連続するトラックに信号を記録する。この際、少なくとも円周方向の 1 セクター以上は、データ未記録状態が残るようにする。

図 9 (a) は、第 1 の情報層のデータ部のうち、第 1 のセクターの連続したトラックにデータを記録 (符号 9 2 の部分) した場合を示す。本図では第 2 の情報層の詳細は省略した。この場合の第 1 の情報層に連続するトラックの数としては、第 2 の情報層に焦点を結んだ場合の、第 1 の情報層での光スポットの直径以上であることが好ましい。

図 9 (b) は、第 1 の情報層 2 の連続したトラックと半径方向において同じ位置の第 2 の情報層 4 を再生した状態の断面図を示している。本図では、第 2 の情報層 4 は未記録状態である。また、第 1 の情報層 2 の第 1 セクターアドレス部 9 1 と第 2 の情報層の第 1 セクターアドレス部 9 4 とは、1 セクター以上離れている。

図 9 (c) は、第 2 の情報層 4 からの再生信号を示す。第 1 の情報層 2 のデータ記録された領域を透過する部分で、再生信号 3 6 s の信号レベルが高くなっている。再生信号 3 6 s を所定のレベル S 5 と比較することにより、図 9 (d) に示したように 2 値化信号が得られる。2 値化された 2 つの信号のうち、「H」の

領域は第1の情報層2の第1セクターの位置に相当する。

図9(e)に示した2値化信号のうち、「H」の領域は第2の情報層4の第1セクターアドレス部94の位置を示す。図9(e)に示したパルスの立ち下がり位置の時間と、図9(d)に示したパルスの立ち上がり位置の時間との時間差 T_d から、第2の情報層4と第1の情報層2のセクター位置ずれ量を求めることができる。

また、第2の情報層4のデータ領域のトラックを、ウォブルしたガイド溝で構成した場合は、さらに正確にずれ量を求めることができる。図9(f)は、ガイド溝からのトラッキング誤差信号(TE信号)を示している。第2の情報層4の第1のセクターアドレス部94から、第1の情報層のセクターアドレス部91が開始する間のウォブル信号の位相を含めたウォブル量 W_d を測定し、ウォブルの周期当たりの長さを乗ずることにより、正確に位置ずれ量を求めることができる。

前記のように、セクター位置ずれ時間 T_d を求める場合は、回転系の変動等により誤差を生じる場合があるが、ウォブル量 W_d を測定する場合は直接長さで表現できるため、このような誤差を解消できるという利点がある。

このようにした得られたセクター位置ずれ情報は、前記実施形態1に示したように管理領域に記録するか、バーストカッティング領域に記録する。このことにより、記録媒体に対して1度この記録処理を行うだけで、以後はこれら領域から信号を再生するだけでよい。このため、ここで記録した連続記録トラックは、データ記録に用いることも可能である。また、記録したセクター位置ずれ情報は、前記実施形態1で示した再生方法、又は記録方法に適用でき、同様の効果を得ることができる。

(実施の形態3)

前記各実施形態では、トラック方向の記録状態による振幅変動、又は記録パワー変動を抑制する方法に関する実施形態であったが、本実施形態はさらに光入射側の情報層のトラッキング方向の記録状態による変動要素を抑制し、安定した記録・再生を実現する方法について説明する。

図4、6、及び8では、第1の情報層2の記録状態の有無により、第2の情報

層 4 の再生信号レベルが変化することを示しており、トラック方向のセクターアドレス部での透過光量変化を保証してきた。

しかし、第 2 の情報層 4 に光ビームを集光する際に、光ビームが第 1 の情報層 2 を透過する範囲は、主に分離層の厚さと対物レンズの NA とに依存する。ここで、レンズの NA を 0.5 ～ 0.6 とし、分離層の厚さが 20 ～ 100 μm とする。この場合、第 2 の情報層 4 の再生信号に影響する第 1 の情報層 2 の範囲は、直径約 20 ～ 100 μm の円形の領域となる。

このため、このような範囲における第 1 の情報層 2 の記録状態に依存して、第 2 の情報層 4 に到達する光量が変わる。すなわち、ピックアップ側から見た第 2 の情報層 4 の最適な記録パワーには、誤差が生じることになる。

これに対し、本発明においては、記録媒体の製造の際、又は記録媒体に記録する際に、第 1 の情報層に全面記録した後に、第 2 の情報層以降の情報層への記録を行う。

まず、記録薄膜製造時の情報層への記録について説明する。前記実施形態 1 に示した方法により形成した記録媒体に対し、第 1 の情報層のデータ部に全域に信号記録を行う。この際の記録は、記録媒体のサーティファイを兼ねる。すなわち、記録媒体のユーザ領域の記録・再生により記録媒体上の欠陥等による記録不良領域を検出し、不良領域に対しては、代替セクターの割り当てを行う。

本発明での全面記録は、このサーティファイ動作に加えて、記録不良部の代替領域に対しても記録を行う。さらに情報層のユーザ記録領域以外の内周部、又は外周部にテスト記録領域等が存在する場合は、これらの領域に対しても記録を行う。2 層光記録媒体の場合は、第 1 の情報層への全面記録でよいが、さらに多層の記録媒体の場合は、少なくとも、光ビームに対し、最も奥側の最遠の情報層を除く情報層に全面記録を行うことで同様の効果が得られる。

これらの処理を記録媒体の製造時に行った場合は、光記録再生装置側では、本発明の記録媒体を装着した段階で、任意の情報層の任意の位置に信号記録することが可能となる。

また、製造時にはユーザ領域への全面記録を省略し、その代わりに記録再生装置側で、これらの処理を行うことも可能である。この場合は、記録媒体製造時の

価格を低減できる。

記録再生装置側で行うには2つの方法があり、第1の方法は記録再生装置に初めて記録媒体を装着した段階で、第1の情報層に全面記録を行う方法である。この方法によれば、初めて使用する際には全面記録のための時間損失が発生するが、以降の動作では時間損失を抑制できる。

第2の方法は、記録媒体への情報記録の順番を特定する方法である。すなわち、第1の情報層の最初のトラックから順次記録を行い、第1の情報層に全面記録が完了した後に、第2の情報層への記録を行う方法である。この際、ユーザ領域への全面記録の完了時には、代替セクター、又はテスト領域等を含む全記録領域への記録を完了する必要がある。この記録は、記録媒体装着時、一定の記録が完了した段階、及び第1の情報層のユーザ領域への記録が完了した段階のいずれでもよい。

なお、続く情報層への記録は、記録する情報層が最遠の情報層の場合、すなわち、2層記録媒体の場合は、第2の情報層に対しては任意の位置に信号記録を行うことができる。

前記の2つの方法は、ユーザが記録するデータの種別に応じて選択してもよい。第1の方法は比較的データ容量が小さくかつ多くのファイル数を必要とするデータ情報の記録に適し、第2の方法は映像信号のように1個のファイル容量が大きかつ連続した信号を記録する場合に適している。

さらに、情報層の全面記録の確認動作を安定して機能させるために、記録媒体側に情報層の全面記録状態を管理する管理情報を設ける。すなわち、各情報層に情報信号が全面記録したか否かを簡単に判別するための全面記録識別情報を、管理領域に記録する。例えば、光源側の情報層の管理領域に各情報層の記録状態を識別するための全面記録識別情報を記録する領域を管理領域に設ける。

情報信号の記録に際しては、まず信号記録を行う情報層に対して光入射側のすべての情報層の全面記録識別情報を再生し、再生した結果が、すべての光源側の情報層が全面記録済みの場合は、目的の情報層の任意のトラックに対して記録を行う。

逆に、光源側の情報層の全面記録識別情報が未記録である場合、すなわち全面

記録前の情報層が存在した場合は、未記録情報層の未記録トラックの続きに信号を順次記録した後、又は未記録情報層の未記録トラックのすべてにダミー信号を記録した後に、目的の情報層にデータ記録を行う。

以上のような記録方法によれば、光入射側の情報層は常に全面記録状態となり、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部との間で生じる透過光量の差が所定の値となり、再生信号振幅補正又は記録パワー補正を安定して動作することが可能となる。

なお、全面記録識別情報は、光入射側の情報層の管理領域だけ記録してもよいが、各情報層の管理領域に設けてもよい。

(実施の形態4)

次に、本発明の情報記録媒体の詳細及び形成法について説明する。図10は、2層記録媒体の製造方法に係る実施形態を示している。図10(a)に示した第1の成膜工程では、円周方向に分割されたセクターアドレス部とデータ部とを有するセクター構造のガイド溝を備えた第1の基板1上に第1の情報層2を形成する。同様に、図10(b)に示した第2の成膜工程では、円周方向に分割されたセクターアドレス部とデータ部とを有するセクター構造のガイド溝を備えた第2の基板5上に第2の情報層4を形成する。第2の基板5は、保護板となる。

図10(c)に示した塗布工程では、接着剤101を第2の情報層4上に塗布する。ここでは、接着材に紫外線硬化樹脂を用いた例を示す。図10(d)に示した接着工程では、第1の基板1上の情報層2と、第2の基板5上の情報層4とを、接着材101を介して近接させる。この際、各基板間の接着材101の厚さが均一になるように必要に応じて、回転又は加圧を行う。

図10(e)に示した硬化工程では、第1の基板1側から紫外線ランプの光を照射して接着剤101を硬化させる。以上の工程を経て、2層記録媒体が得られる。

次に、図1を用いながら、本発明の情報記録媒体の詳細について説明する。2層記録に用いる記録媒体は、2つの情報層2、4に光を照射し、照射した光の反射光の変化を検出することにより、情報信号の再生を行う。これには、照射した光ビーム7が、再生する情報層に正しく集光されることが重要である。特に、第

1の情報層2は、第2の情報層4に所定量の強度の光が到達するよう、光ビーム7の波長に対し、一定の透過性を有する必要がある。2層の情報層からの信号再生が安定となるように、第1の情報層2の透過率は、30～80%の範囲であることが好ましい。

また、第2の情報層4は、光ビーム7の強度を高めた光照射により、照射部が昇温し、光学的な性質が変化することにより情報の記録が行われる。このため、第2の情報層4は、光ビーム7の波長に対して吸収率が高いこと、及び光学的な変化が大きいことすなわち記録状態の信号再生の効率が低いことの双方を満足する構成とする必要がある。

基板1の材料としては、照射する光ビームの波長に対し光吸収が少なくかつ表面に安定な凹凸ピットが形成できるものが好ましい。このため基板材料としては、ポリカーボネート樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂等の樹脂材料、又はガラス材料等を用いる。基板5としては、必ずしも光ビームに対して透明である必要はないが、反り等の形状の安定性を確保するためには、基板1と同じ材料であることが好ましい。

情報層が備える凹凸パターンとしては、図1に示したようにデータ領域のデータ部8、12を構成するガイド溝、セクターアドレス部9、13を構成するアドレスピット、管理領域10、14の再生専用部を構成する凹凸ピット、及び管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部がある。

また、記録可能な管理領域には、必要に応じて記録位置識別情報を記録するための情報層の位置ずれ情報記録領域を備える。さらに必要に応じてディスク位置識別子11、15を構成するガイド溝又は凹凸ピットを備える。

以上のようなパターンは、2層記録媒体の場合は、基板表面にあらかじめ凹凸ピットとして形成する。これらの凹凸パターンの形成には、コンパクトディスク（CD）や、DVDで一般的に用いられているマスタリング工程が適用できる。マスタリング工程では、まずフォトレジストを塗布したガラス基板にArレーザを照射し、エッチングにより照射部のフォトレジストを除去しする。次にその表面にNiをスパッタで成膜し、さらにNiをメッキした後Niを剥離する。最後にNiの外観を加工すれば、スタンパーが得られる。このスタンパーを金型にセ

ットし、前記のような樹脂材料を用いて射出成形すれば、表面に所定の凹凸パターンを備えた基板を得ることができる。

また、基板形成の他の方法としては、紫外線硬化樹脂を用いてスタンパーのパターンを転写する2P法(photo-plimerization)がある。この方法については、後に詳細を説明する。

情報層2、4としては、記録・再生が可能であり、集光された光を吸収することで薄膜の光学的な性質が変化し、かつ変化した状態が光ビーム7により識別可能な薄膜で構成する。これを満足する記録層薄膜として、光照射による薄膜の状態変化により反射率が変化する相変化材料、分光反射率が変化する色素等の有機色素材料、フォトクロミック材料があり、また薄膜自身の形状が変化するものもある。

相変化材料には、例えばアモルファス・結晶間の相変化をするGeSbTeに代表されるSbTe系、InTe系、GeTeSn系、SbSe系、TeSeSb系、SnTeSe系、InSe系、TeGeSnO系、TeGeSnAu系、TeGeSnSb系、InSbTe系、AgInSbTe系等の化合物、Te-TeO₂系、Te-TeO₂-Au系、Te-TeO₂-Pd系等の酸化物系材料、又は結晶・結晶間の相変化するAgZn系、InSb系等の金属化合物を用いることができる。

有機色素材料としては、例えばトリフェニルメタン系等のロイコ染料を用いることができる。フォトクロミック材料としては、例えばスピロピラン系、フルギド系、又はアゾ系等の材料を用いることができる。

記録可能な情報層4は、機能的には1回だけ記録が可能な追記形と、記録した情報を再度書換えができる書換え形とに分類できる。追記形の場合は、情報層として相変化材料又は有機色素材料を、基板上に1層だけ設ける。他の方法として、光吸収用の薄膜層と金属層の2層構造とし、光照射により合金を形成することもできる。

また、情報層を構成する材料が可逆的な変化を示し、かつ記録した信号の光学的変化を高めるためには、各情報層を少なくとも2層以上の複数層で構成することが好ましい。2層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層とす

る構成、記録層／反射層とする構成、又は反射層／記録層とする構成がある。

3層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層／誘電体層とする構成、又は誘電体層／記録層／反射層とする構成がある。4層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層／誘電体層／反射層とする構成がある。さらに、第1反射層／誘電体層／記録層／誘電体層／第2反射層を設けた5層構造がある。

このように記録薄膜層と誘電体層とを接して形成することにより、繰返し記録時の薄膜の劣化を防止することができ、記録情報の光学的な変化を大きく設定することができる。

分離層3の材料は、第2の情報層4上での光量を確保するという観点から、入射光ビーム7の波長領域、特に第1の情報層2を透過した光に対して吸収が小さい材料であることが好ましい。例えば、透明な接着剤、又は基板と同様にガラス材料、樹脂等が適用できる。特に、基板1、5が樹脂層である場合は、接着後の機械的な信頼性を確保するためには同系統の樹脂材料が好ましく、紫外線硬化性型を用いると接着に要する時間も短縮できるのでより好ましい。

ここまでは、2つの情報層を分離層を用いて接着する製造方法について説明したが、次に紫外線硬化樹脂を用いた2P法を用いて第2の情報層のガイド溝を形成する第2の製造方法について図11を用いて説明する。

図11(a)に示した成膜工程では、射出成型法で形成した基板1上に第1の情報層2を形成する。基板1の表面には、セクター構造のデータ部を構成するガイド溝、セクターアドレス部を構成するアドレスピット、さらに管理領域の再生専用部を構成する凹凸ピット、管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部が形成されている。さらに必要に応じてディスク位置識別子を構成するガイド溝又は凹凸ピットを形成する。

図11(b)に示した塗布工程では、表面にガイド溝を備えたスタンパー111上に分離層となる透明樹脂層112を塗布する。スタンパー111の表面には、基板1と同様にセクター構造のデータ部を構成するガイド溝、セクターアドレス部を構成するアドレスピット、管理領域の再生専用部を構成する凹凸ピット、及び管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部が形成

されている。

また、記録可能な管理領域には、必要に応じて記録位置識別情報を記録するための情報層の位置ずれ情報記録領域を備える。さらに必要に応じてディスク位置識別子を構成するガイド溝又は凹凸ピットを形成する。

図11(c)に示した接着工程では、情報層2側をスタンパ111に対向させた基板1を樹脂層112を介してスタンパ111に接着させる。この接着は、基板1とスタンパ111との間が樹脂層112を介して一定距離となるように、加圧又は回転により樹脂層112を拡散しながら行う。この接着後は、基板1側から紫外線光を照射(図の矢印)して接着剤112を硬化させる。

図11(d)に示した剥離工程では、スタンパ111と接着層112との境界で基板1をスタンパ111から剥離する。図11(e)に示した第2の成膜工程では、接着剤112により形成された分離層の上に第2の情報層4を成膜する。図11(f)に示した第2の塗布工程では、表面にガイド溝を備えた第2のスタンパー113上に第2の分離層となる透明樹脂層114を塗布し、情報層4側をスタンパー113に対向させる。

図11(g)に示した第2の接着工程では、基板1とスタンパー113とが樹脂層114を介して一定距離となるように加圧等により樹脂層を拡散し、その後基板1側から紫外線光を照射(図の矢印)して接着剤114を硬化させる。図11(h)に示した剥離工程では、スタンパ113と接着層114との境界で基板1をスタンパ113から剥離する。

図11(i)に示した第3の成膜工程では、接着剤114により形成された分離層の上に第3の情報層115を成膜する。最後に、図11(j)に示した保護工程により、第3の情報層上に保護層(保護板)116を形成することにより3層記録媒体が得られる。

この方法を応用すれば、さらに多層の情報層を積層することが可能になる。例えば(a)～(i)の工程を実施した後に、(f)～(i)の工程を実施し、最後に(j)の工程を実施すれば4層記録媒体が得られる。さらに、複数の情報層を積層する場合は、(a)～(i)の工程を実施した後に、(f)～(i)の工程を繰り返し行うことにより、任意の数の情報層を積層することが可能となる。

以上のような製造方法によれば、光入射側の情報層の記録状態の影響を補正するためのセクター位置ずれ情報を検出することが可能な、セクター構造からなる複数の情報層を備えた記録媒体が得られる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、セクター位置の位置ずれ量に関する識別情報を記録媒体に記録することができ、この位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

このため本発明は、セクター構造からなる複数の情報層を有する書き換え可能な記録媒体、及びこのような記録媒体の記録再生装置に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の構成図。

図 2 は、本発明の光学情報記録媒体のセクター位置ずれ量の測定法の一実施形態を示す構成図。

図 3 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の再生装置のブロック図。
。

図 4 は、図 3 に示した光学情報記録媒体の再生装置の動作を示す図。

図 5 は、本発明の別の実施形態に係る光学情報記録媒体の再生装置のブロック図。

図 6 は、図 5 に示した光学情報記録媒体の動作を示す図。

図 7 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の記録装置のブロック図。
。

図 8 は、図 7 に示した記録装置の動作を示す図。

図 9 は、本発明の光学情報記録媒体のセクター位置ずれ量の測定法の別の実施形態を示す構成図。

図 1 0 は、本発明の光学情報記録媒体の製造方法の一実施形態を示す工程図。

図 1 1 は、本発明の光学情報記録媒体の製造方法の別の実施形態を示す工程図。
。

図12は、従来の光学情報記録媒体の動作の一例を示す断面図。

【図1】

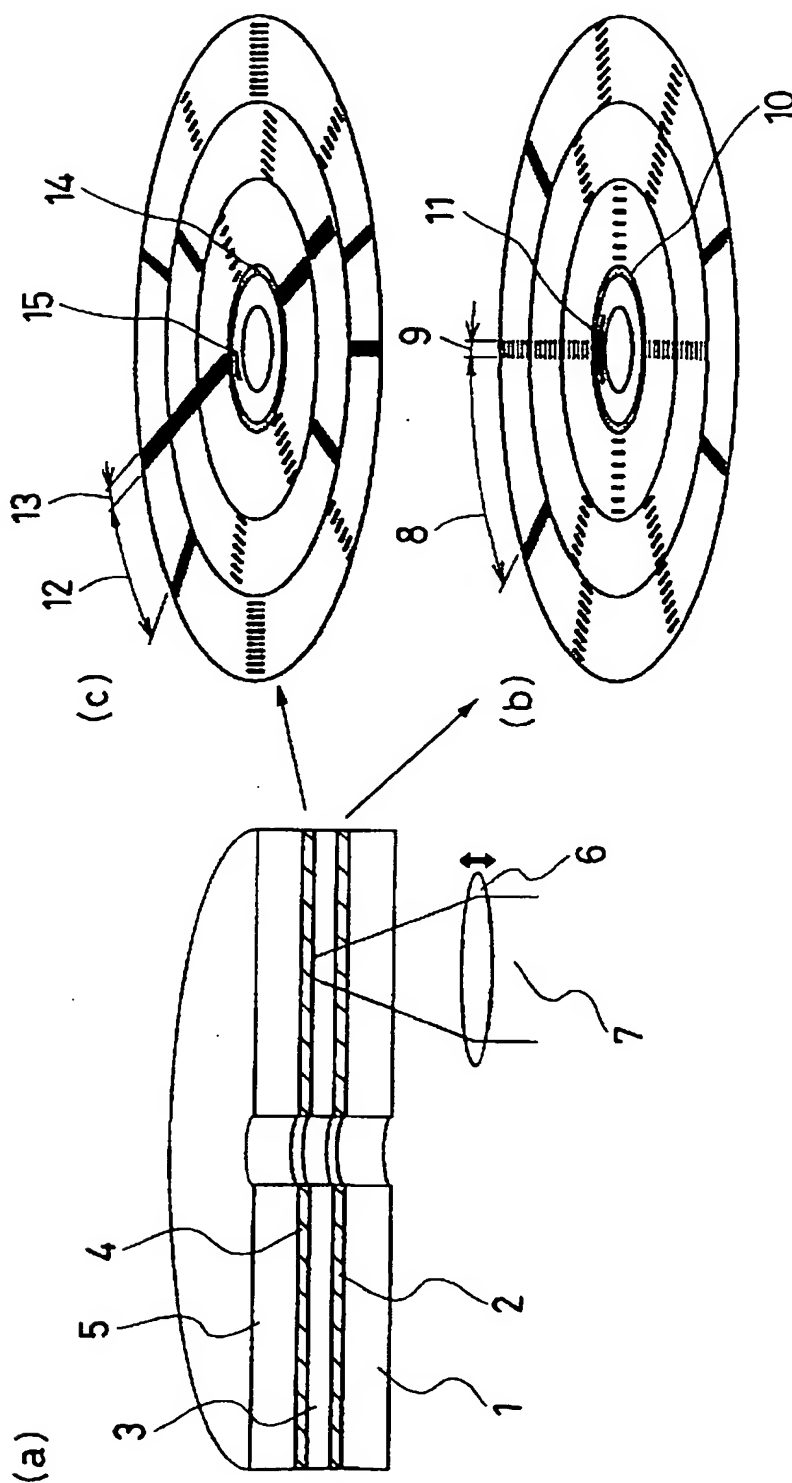


FIG. 1

【図2】

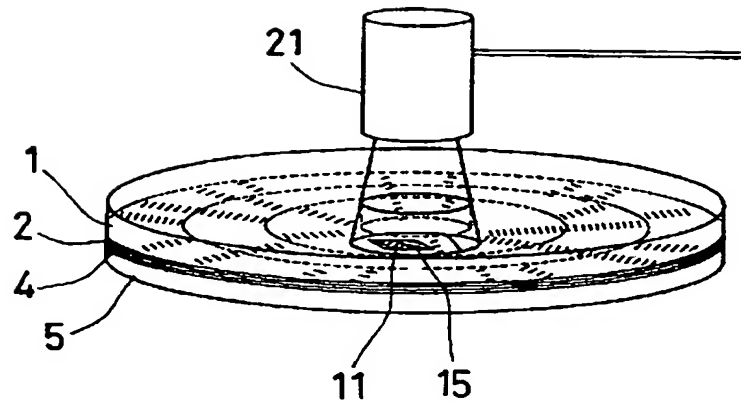


FIG. 2

【図3】

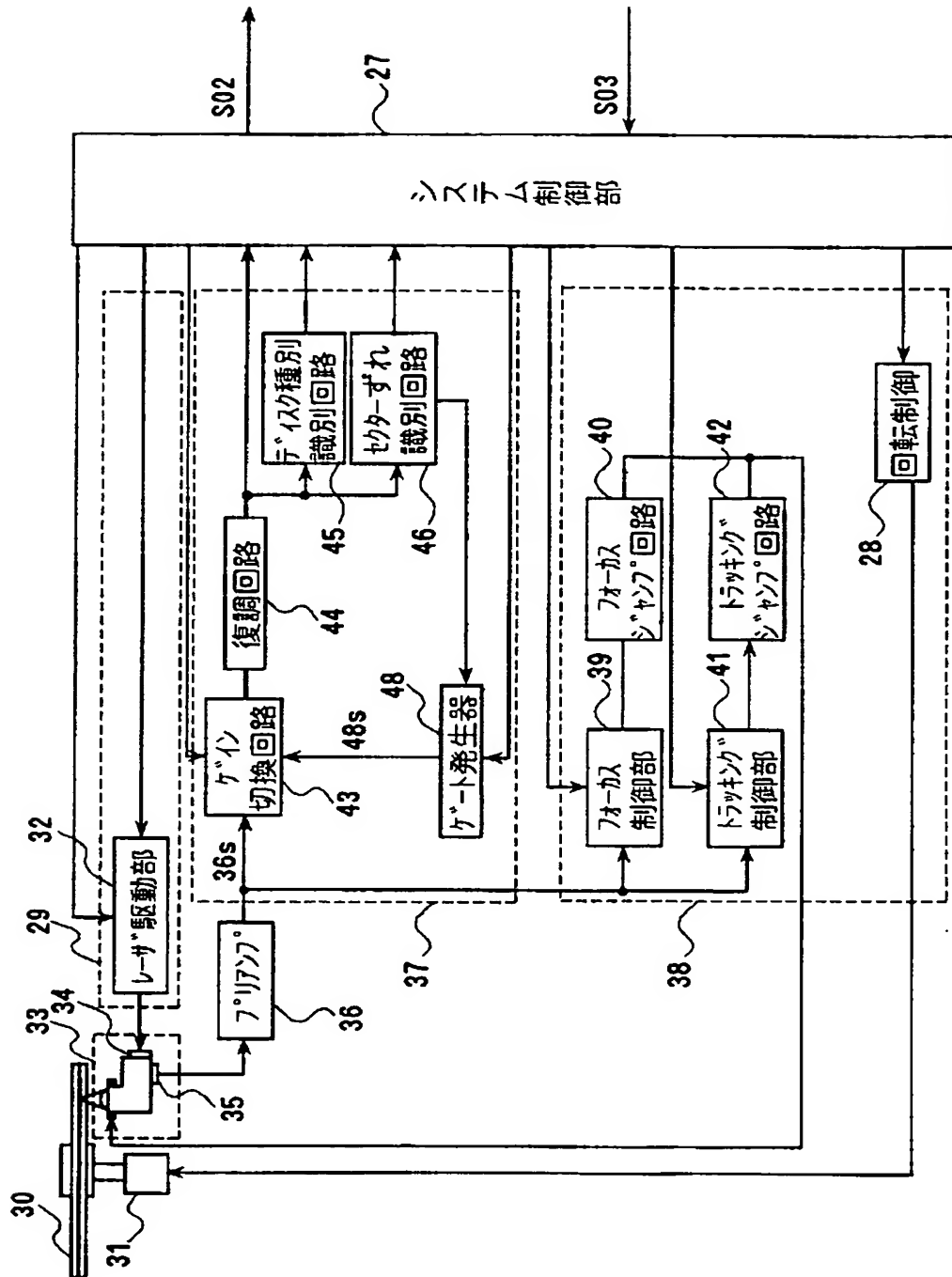


FIG. 3

【図4】

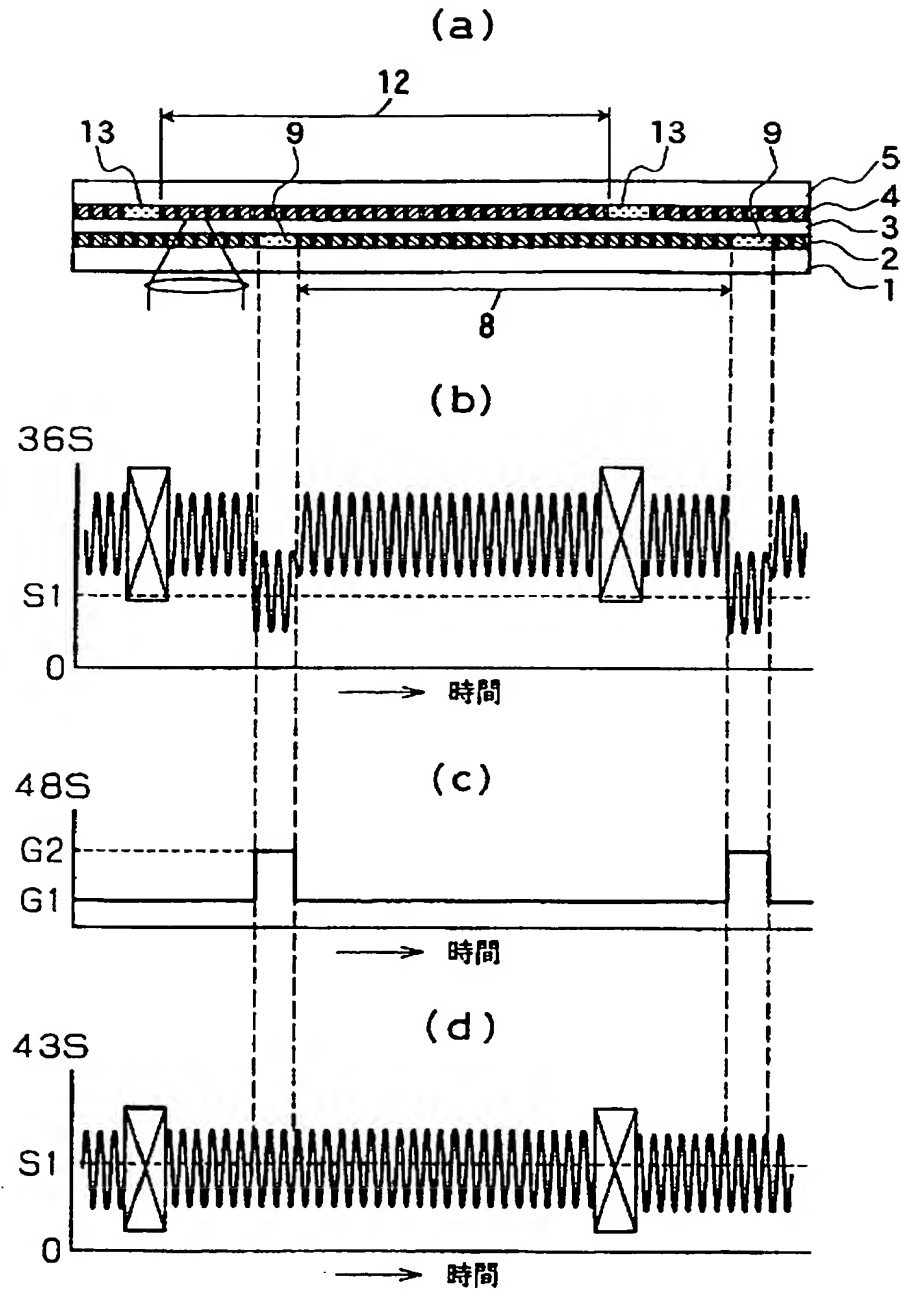


FIG. 4

【図5】

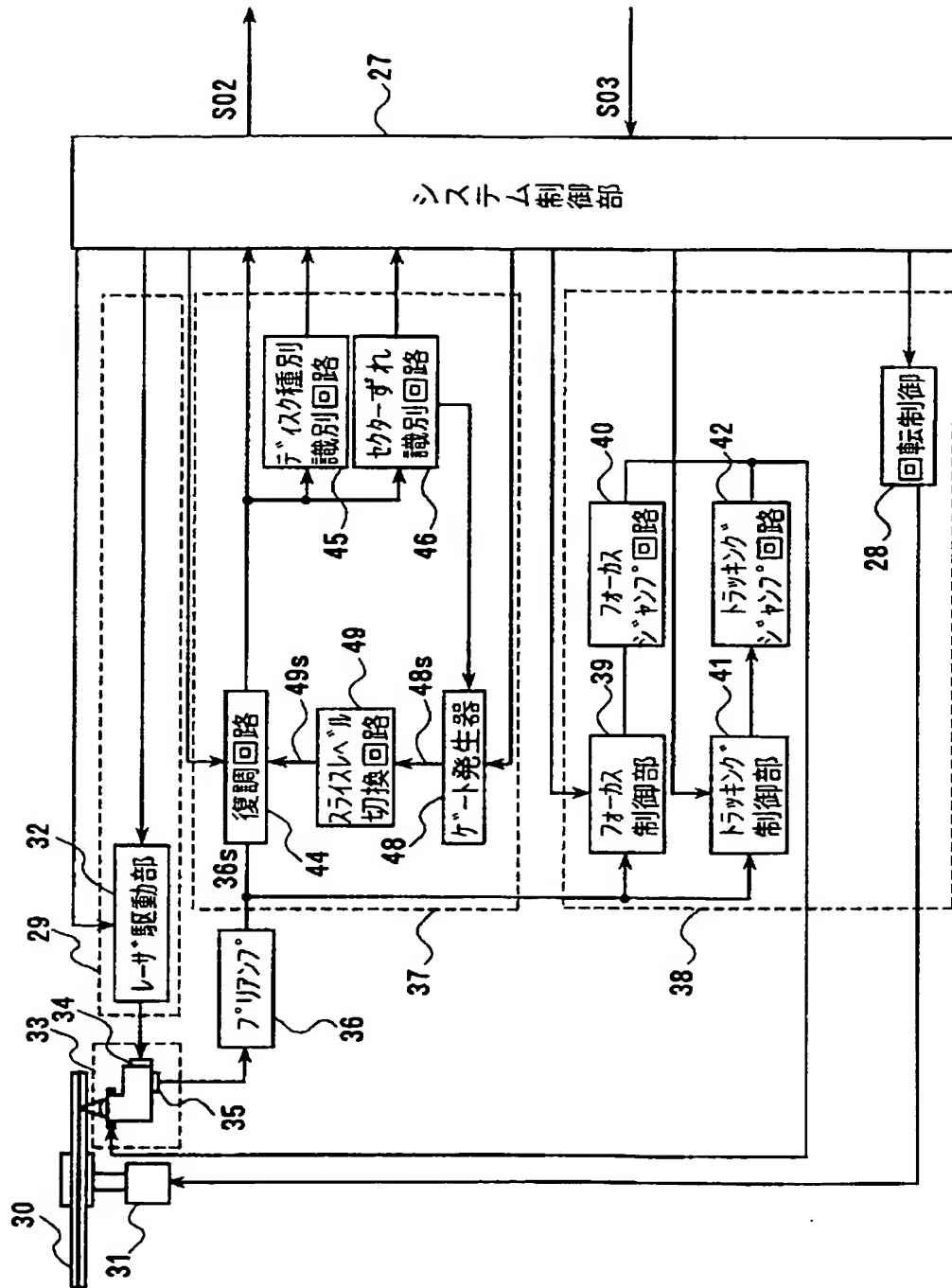


FIG. 5

【図6】

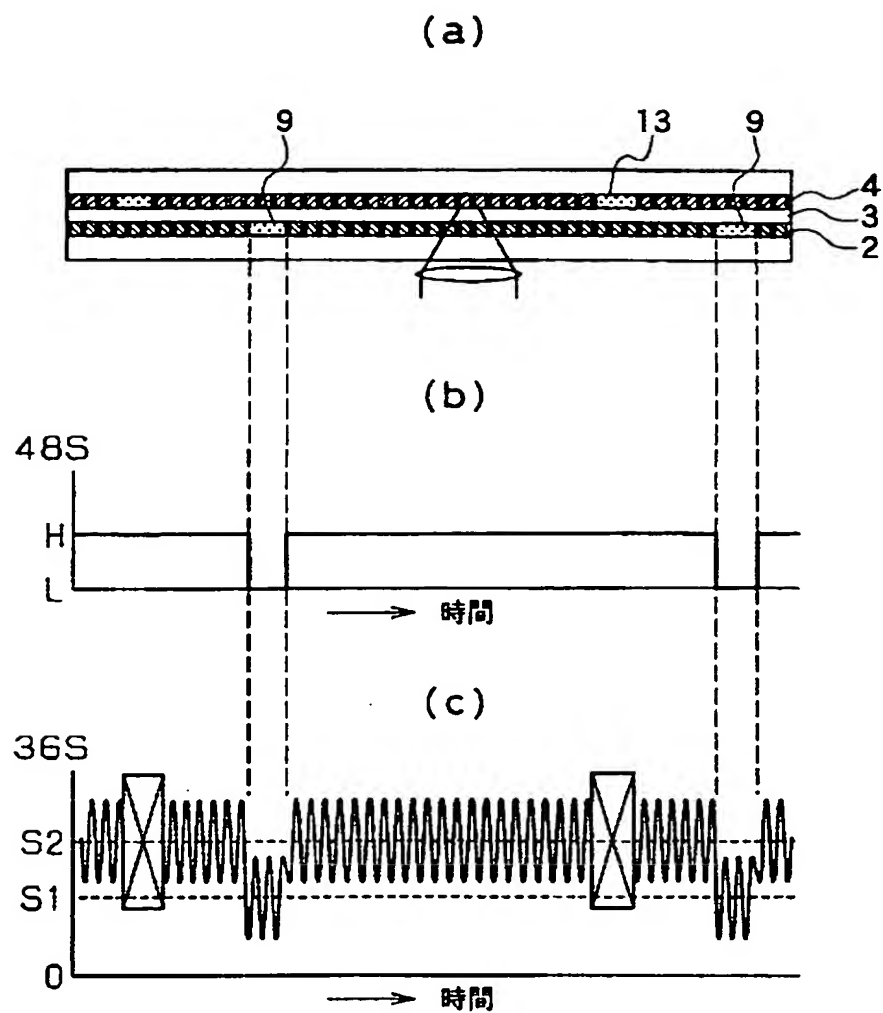


FIG. 6

【図 7】

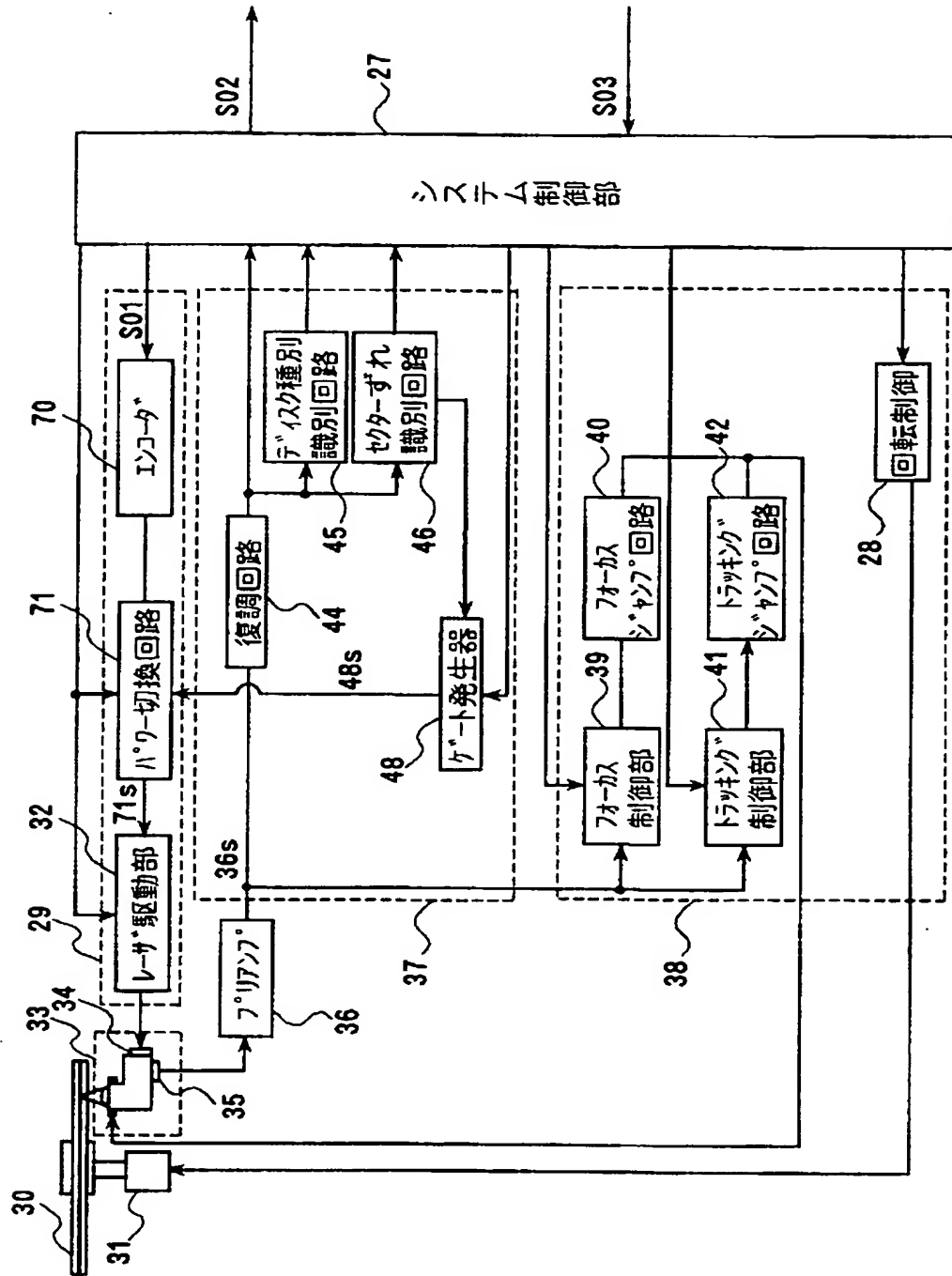


FIG. 7

【図 8】

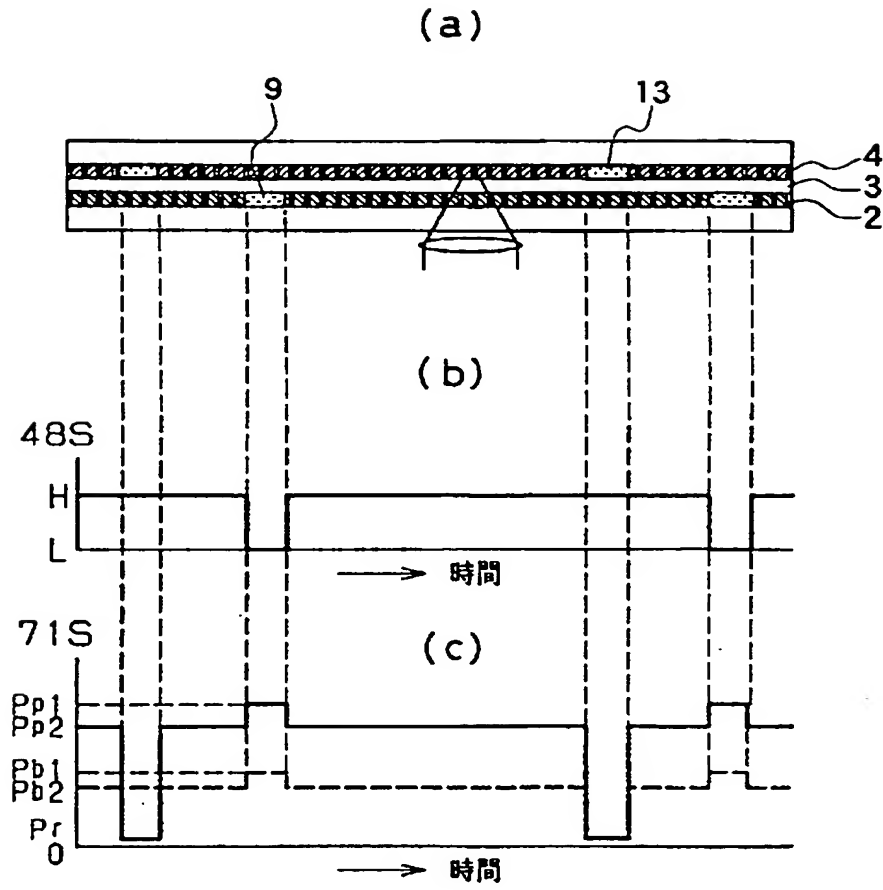


FIG. 8

【図9】

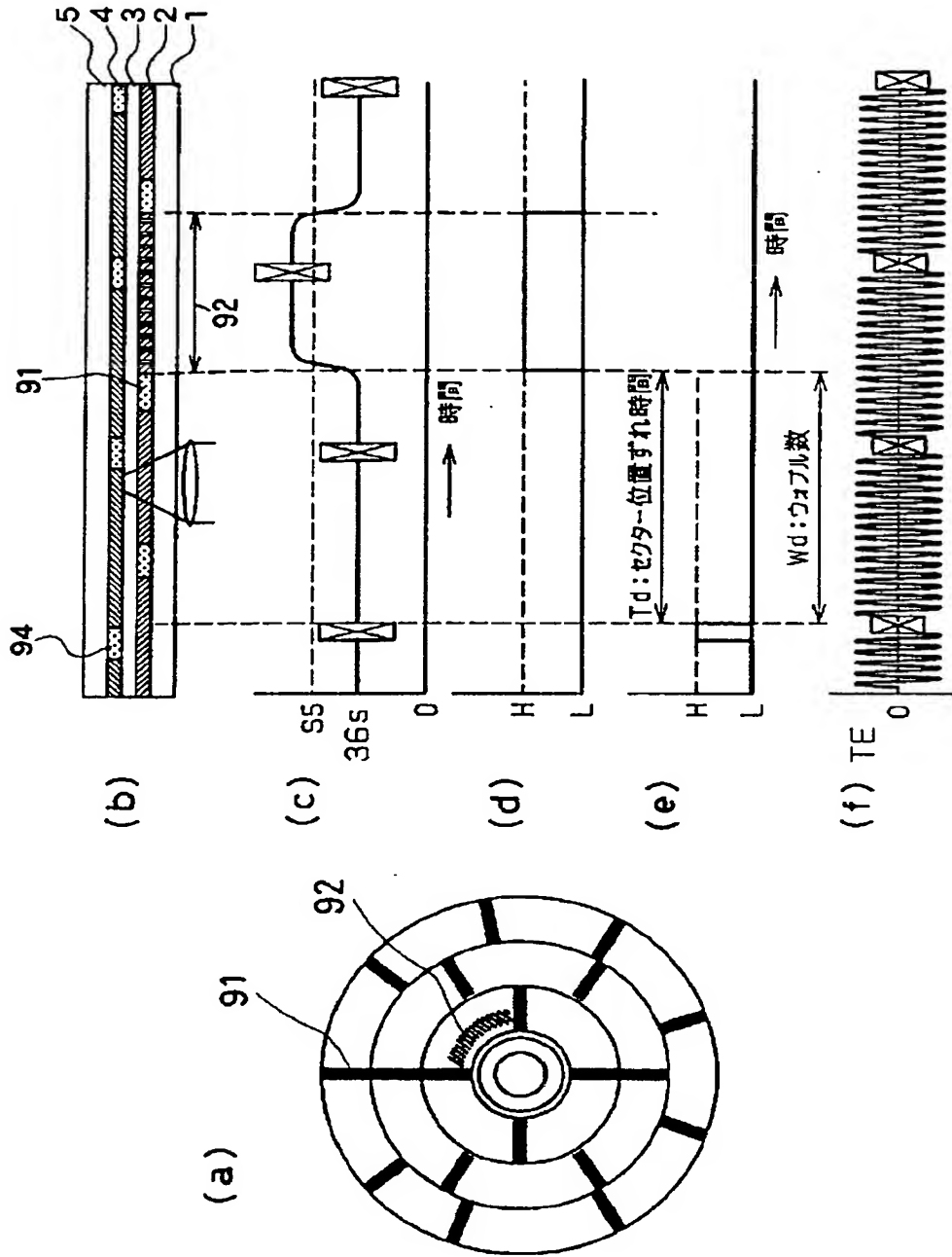


FIG. 9

【図10】

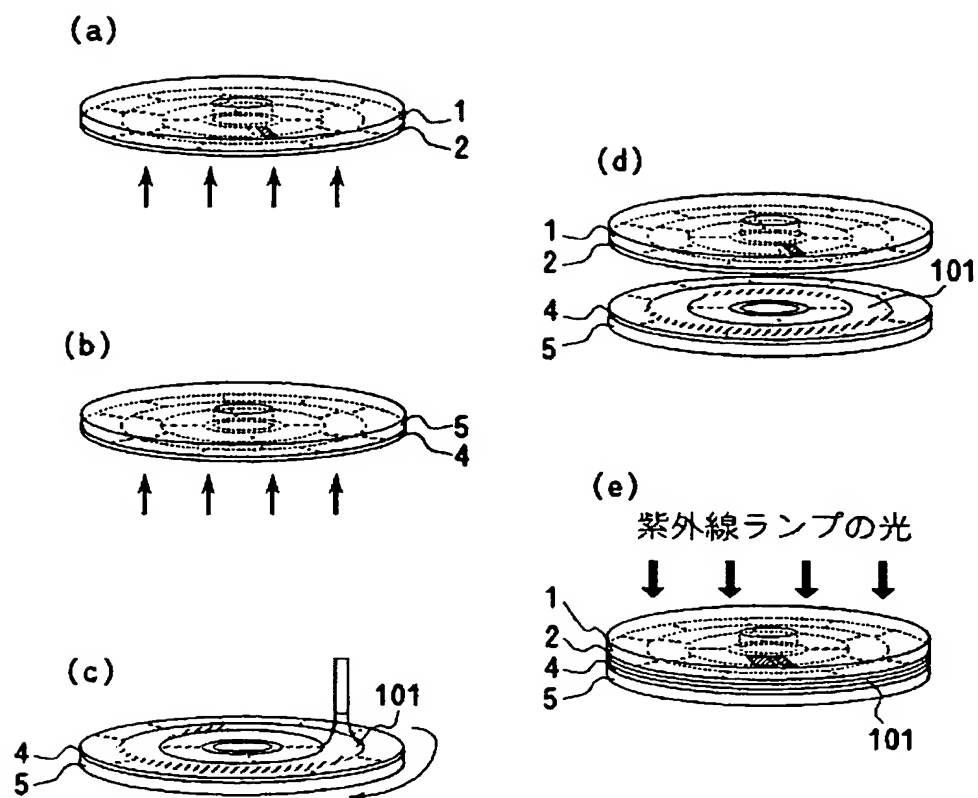


FIG. 10

【図 11】

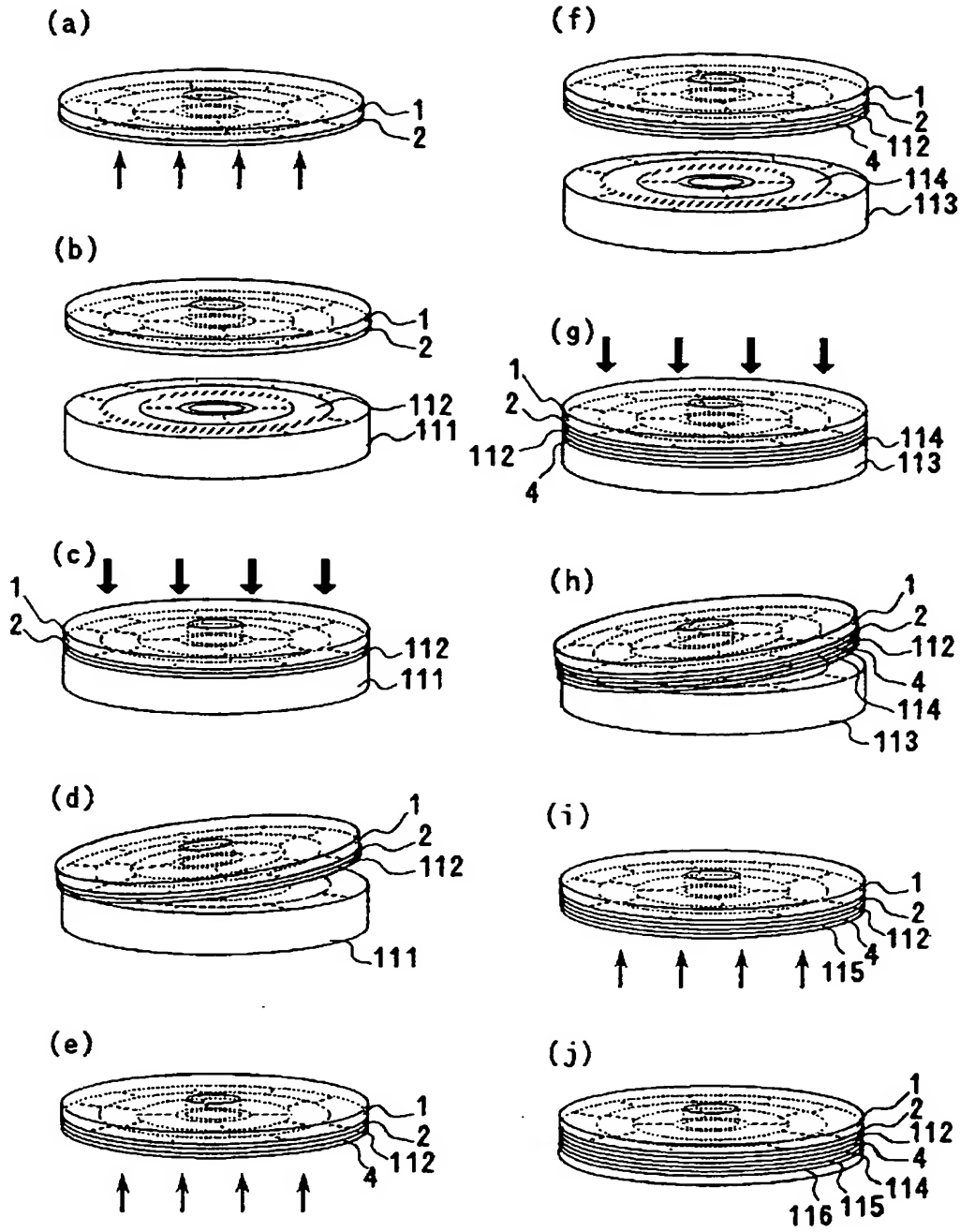


FIG. 11

【図 12】

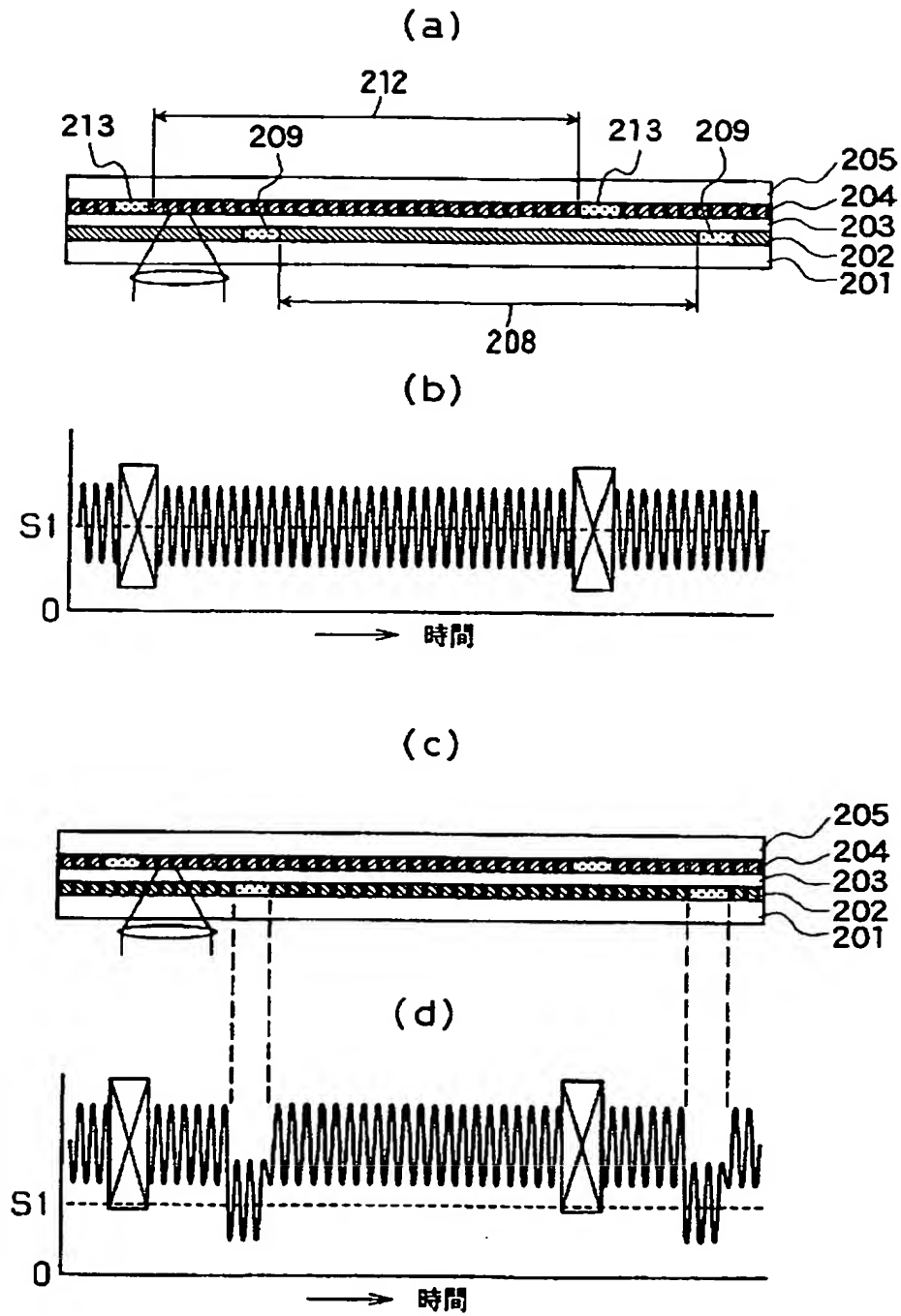


FIG. 12

【手続補正書】

【提出日】 平成13年6月8日 (2001. 6. 8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正内容】

【発明の名称】 光学情報記録媒体及びその記録・再生方法と記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録するための管理領域を少なくとも前記各情報層のいずれかに備えていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項2】 前記管理領域は、前記データ領域と同形態のガイド溝を備え、かつ前記データ領域に近接して配置されている請求の範囲第1項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項3】 前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係をもち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えている請求の範囲第1項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項4】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層のうち少なくとも1層は、前記データ部の情報信号とは異なる所定のパターンで光学的に検出

可能な状態差を利用して前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録していることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項5】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域と、前記各情報層の種類又は記録条件を記載した管理領域と、前記各情報層のセクター領域と円周方向で一定の関係をもち、かつセクター位置を識別するためのセクター位置識別子とが形成されていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項6】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層のうち少なくとも光入射側の情報層は、情報が全面記録されたことを示す識別情報を記録するための管理領域を備えていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項7】 前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含む請求の範囲第6項に記載の光学情報記録媒体。

【請求項8】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光入射側の情報層に情報信号が全面記録されたことを確認した後に、目的とする別の前記情報層に情報信号の記録を行うことを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項9】 前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含む請求の範囲第8項に記載の光学情報記録

媒体の記録方法。

【請求項 10】 前記全面記録の確認は、いずれかの情報層に設けられた全面記録されたことを示す識別情報を用いて行われる請求の範囲第 8 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 11】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記各情報層に形成された前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持つセクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれを検出することにより、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 12】 前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 11 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 13】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも 1 セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録するこ

とを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 14】 前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 13 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 15】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、ウォブル量を測定することにより前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 16】 前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録する請求の範囲第 15 項に記載の光学情報記録媒体の記録方法。

【請求項 17】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による再生信号の変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して再生信号を補正する再生信号補正手段とを備えたことを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 18】 前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号の増幅ゲインを切り換える手段である請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 19】 前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号のスライスレベルを切り換える手段である請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 20】 前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は前記管理領域に記録された前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出する請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 21】 前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されている請求の範囲第 20 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 22】 前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求める請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 23】 前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも 1 セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求める請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 24】 前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求める請求の範囲第 17 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 25】 基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割さ

れたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による記録パワーの変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して記録パワーを切り換えるパワー切換手段とを備えたことを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 26】 前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は、前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出する請求の範囲第 25 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 27】 前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されている請求の範囲第 26 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 28】 前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求める請求の範囲第 25 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 29】 前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも 1 セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求める請求の範囲第 25 項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項 30】 前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル

溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求める請求の範囲第25項に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、光学的に記録・再生可能な情報層を積層した多層構造の記録媒体、及びその記録・再生方法と記録再生装置に関する。

【0001】

背景技術

従来、光学的に情報の記録又は再生が可能な光学情報記録媒体として、光ディスク、光カードが知られている。これら記録媒体によれば、半導体レーザを光源として用い、レンズを介して微小に集光した光を照射することにより大量の情報を記録又は再生することができる。

【0002】

現在では、これらの媒体の記録容量をさらに高める検討が盛んに行われている。例えば、情報信号を記録又は再生する情報層を積層することにより記録容量を倍増する多層構造媒体が提案されている（USP 5,726,969）。また、すでに再生専用の光ディスクとして、情報層を2層積層したDVD(digital versataile disc)－ROMディスクが実用化されている。さらに、ユーザが自由に記録可能な多層記録媒体についても、相変化材料、光磁気記録材料、又は色素材料等を用いて形成したものが提案されている。

【0003】

一方、現在実用化されている記録層が1層の光記録媒体においては、信号を記録するフォーマットとして、セクター構造を用いた方式と連続記録する方式の2種類がある。前者は主にデータ情報を記録するための用途に用いられ、後者は例えばCD－R等のように音楽情報等を記録する用途に用いられる。セクター構造の光ディスクは、記録する情報を管理する領域と、ユーザが情報信号を記録するデータ領域とを分離した構造となっている。

【0004】

しかしながら、前記のようなセクター構造の記録方式を多層記録媒体に適用す

ると、隣接する層の記録状態により、再生信号が歪むという問題があった。

【0005】

図12(a)、(c)に記録可能な2層記録媒体のトラック方向の断面構造を示しており、図12(b)、(d)に情報層からの再生信号を示している。図12(a)に示した2層記録媒体は、基板201上に順に、第1の情報層202、分離層203、第2の情報層204、及び保護板205が形成されている。

【0006】

第1の情報層202は、セクター構造で形成され、情報信号を記録するデータ部208が配置され、データ部208の一定の長さごとにセクターアドレス部209が配置されている。セクターアドレス部209は、情報信号を記録・再生する際の管理情報として用いられる。同様に、第2の情報層204についても、データ部212とセクターアドレス部213とが配置されている。

【0007】

図12(a)は、第1の情報層202が未記録状態で、第2の情報層204に信号が記録されている場合を示している。図12(b)は、第2の情報層204からの再生信号を示している。この場合は、第1の情報層202の透過率変化はないので、再生信号は第2の情報層204に記録されたパターンに従った一定の再生信号となる。

【0008】

これに対し、図12(c)は第1の情報層202が記録状態の場合を示し、この場合の再生信号を図12(d)に示している。ここでは、第1の情報層202は、情報を記録することにより、透過率が増大する特性である。図12(d)に示したように、第2の情報層202からの再生信号は、第1の情報層202の記録部に対応した領域の振幅が大きくなった波形となる。これは、第1の情報層202は信号を記録することにより透過率が増大しているためである。第2の情報層204の再生時には、第2の情報層204の光の透過は、集光時と反射時の2回あるので、振幅変動は透過率変化の2乗で増大する。

【0009】

セクター構造の光記録媒体への記録は、データ部だけに行われ、セクターアド

レス部には記録は行われない。このため、情報信号を再生する際に、反対側の層の記録状態に依存して再生信号振幅及び信号レベルが大きく変動する。特に、第2の情報層の再生信号を復調する際には、第1の情報層202のセクターアドレス部とデータ部との境界に相当する領域において再生エラーを生じ、記録された情報が正しく復調できないという問題があった。

【0010】

また、同様に記録時においても第1の情報層202の記録状態により、第2の情報層204に到達する光量が増加するため、記録が正しく行われないという問題があった。

【0011】

発明の開示

本発明は、前記のような従来の問題を解決するためのものであり、他の情報層の記録状態の影響を防止した光学情報記録媒体及びその記録・再生方法と記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】

前記目的を達成するため、本発明の第1番目の光学的情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録するための管理領域を少なくとも前記各情報層のいずれかに備えていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、位置ずれ量に関する識別情報を記録することができ、この位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

【0013】

前記第1番目の光学情報記録媒体においては、前記管理領域は、前記データ領域と同形態のガイド溝を備え、かつ前記データ領域に近接して配置されていることが好ましい。

【0014】

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係をもち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えていることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体によれば、各情報層におけるセクター位置識別子の円周方向における位置を特定することにより、セクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

【0015】

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成され、前記各情報層のうち少なくとも1層は、前記データ部の情報信号とは異なる所定のパターンで光学的に検出可能な状態差を利用して前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を記録していることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。さらに、状態差を利用して識別情報を記録していることにより、データ情報の記録・再生動作中に誤記録等による識別情報の消失を防止することができる。

【0016】

次に、本発明の第3番目の光学情報記録媒体は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターア

ドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域と、前記各情報層の種類又は記録条件を記載した管理領域と、前記各情報層のセクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつセクター位置を識別するためのセクター位置識別子とが形成されていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、前記のような光学的情報記録媒体によれば、各情報層におけるセクター位置識別子の円周方向における位置を特定することにより、セクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

【 0 0 1 7 】

前記第 3 番目の光学情報記録媒体においては、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層されている光学情報記録媒体であって、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層のうち少なくとも光入射側の情報層は、情報が全面記録されたことを示す識別情報を記録するための管理領域を備えていることを特徴とする。前記のような光学的情報記録媒体によれば、光入射側の情報層が全面記録されたことを示す識別情報を記録することができ、この識別情報の記録により、情報層の全面記録の確認動作を安定して機能させることができる。また、光入射側の情報層に情報が全面記録されていることにより、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部の間で生じる透過光量の差が、所定の値となり、再生信号振幅補正、又は記録パワー補正が安定して動作することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

また、前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含むことが好ましい。

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の第 1 番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が 2 層以上積層されている光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光入射側の情報層に情報信号が全面記録された

ことを確認した後に、目的とする別の前記情報層に情報信号の記録を行うことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録方法によれば、別の前記情報層への情報信号の際には、光入射側の情報層に情報が全面記録されているので、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部の間で生じる透過光量の差が、所定の値となり、再生信号振幅補正、又は記録パワー補正が安定して動作することが可能となる。

【0020】

前記第1番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記全面記録は、情報層の全データ領域に情報信号の記録が完了した後に行う、前記データ領域に近接して設けられている予備信号領域への所定パターンのダミーデータの記録を含むことが好ましい。

【0021】

また、前記全面記録の確認は、いずれかの情報層に設けられた全面記録されたことを示す識別情報を用いて行われることが好ましい。

【0022】

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記各情報層に形成された前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持つセクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれを検出することにより、前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、位置ずれ量に関する識別情報を容易かつ確実に求めることができる。

【0023】

前記第2番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデー

タ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

【0024】

次に、本発明の第3番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる

前記第3番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

【0025】

次に、本発明の第4番目の光学情報記録媒体の記録方法は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体に情報信号を記録する光学情報記録媒体の記録方法であって、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、ウォブル量を測定することにより前記各情報層間における前記セクターアドレス部の円周方向

の位置ずれ量に関する識別情報を求め、前記識別情報を前記情報層の少なくともいずれかに記録することを特徴とする。前記のような記録方法によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

【0026】

前記第4番目の光学情報記録媒体の記録方法においては、前記識別情報をデータ情報とは異なる副情報で記録することが好ましい。

【0027】

次に、本発明の第1番目の光学情報記録媒体の記録再生装置は、基板上に光ビームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録再生を行う光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による再生信号の変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して再生信号を補正する再生信号補正手段とを備えたことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、ゲート信号に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になる。

【0028】

前記第1番目の光学情報記録媒体の記録再生装置においては、前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号の増幅ゲインを切り換える手段であることが好ましい。

【0029】

また、前記再生信号補正手段は、前記ゲート信号に対応して再生信号のスライスレベルを切り換える手段であることが好ましい。

【0030】

また、前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は前記管理領域に記録された前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出することが好ましい。

【0031】

また、前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されていることが好ましい。

【0032】

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求めることが好ましい。

【0033】

また、前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求めることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体の記録再生装置によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

【0034】

また、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求めることが好ましい。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

【0035】

次に、本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録再生装置は、基板上に光ビ

ームの照射により光学的に検出可能な変化を示す薄膜で形成された情報層が2層以上積層され、前記各情報層間には前記光ビームの波長に対して透明な分離層が形成され、前記各情報層には円周方向に分割されたセクターアドレス部と情報信号を記録するためのデータ領域とを有するセクター領域が形成された光学情報記録媒体を用いて情報信号の記録・再生を行う記録再生装置であって、前記各情報層間の円周方向における前記セクター領域の位置ずれ量を検出するセクターずれ識別手段と、前記検出された位置ずれ量に応じて前記各情報層間の記録状態の影響による記録パワーの変動を補正するためのタイミングを制御するゲート発生手段と、前記ゲート発生手段からのゲート信号に対応して記録パワーを切り換えるパワー切換手段とを備えたことを特徴とする。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、ゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

【0036】

前記本発明の第2番目の光学情報記録媒体の記録再生装置においては、前記各情報層の少なくともいずれかには、前記位置ずれ量に関する識別情報を記録する管理領域を備え、前記セクターずれ識別手段は、前記識別情報を復調することにより、前記位置ずれ量を検出することが好ましい。

【0037】

また、前記管理領域には前記識別情報がデータ情報とは異なる副情報で記録されていることが好ましい。

【0038】

また、前記各情報層は、前記セクター領域と円周方向で一定の関係を持ち、かつ前記各情報層間の前記セクターアドレス部の位置を識別するためのセクター位置識別子を備えており、前記位置ずれ量は、前記セクター位置識別子の前記各情報層間における位置のずれにより求めることが好ましい。

【0039】

また、前記位置ずれ量は、前記情報層のうち光の入射側の情報層の前記セクター領域を形成する連続したトラックに少なくとも1セクターのデータ未記録部を残して信号を記録した後に、前記光の入射側の情報層よりも奥側の情報層の信号

再生を行い、前記光の入射側の情報層の前記データ未記録部における前記奥側の情報層のセクターアドレス部のパルスの立ち下がり位置の時間と、前記光の入射側の情報層におけるデータ記録部のパルスの立ち上がり位置の時間との時間差により求めることが好ましい。前記のような光学的情報記録媒体の記録再生装置によれば、セクター位置識別子を設けることなく、円周方向におけるセクター領域の位置ずれ量を求めることができる。

【0040】

また、前記データ領域のガイド溝は、一定周期で蛇行したウォブル溝で構成されており、前記位置ずれ量はウォブル量を測定して求めることが好ましい。前記のような光学情報記録媒体の記録再生装置によれば、位置ずれ量の直接長さを求めるため、位置ずれ量を正確に求めることができる。

【0041】

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0042】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係る光学情報記録媒体の構成を示している。図1(a)は断面図であり、基板1上には順に、第1の情報層2、分離層3、第2の情報層4、保護板5が形成されている。第1の情報層2の情報信号の記録・再生は、基板1側から対物レンズ6により集光した光ビーム7を用いて行い、第2の情報層4の場合は、第1の情報層2を透過した光を用いて行われる。

【0043】

図1(b)は、第1の情報層2の記録領域の構成を示している。記録領域は、情報信号を記録・再生するためのデータを記録するデータ部8と、記録するデータの位置を管理するセクターアドレス部9とで形成されたセクター構造である。

【0044】

ここに示した記録媒体のセクターフォーマットはZCLV (zoned constant linear velocity)、又はMCALV (modified constant angular velocity)と呼ばれる方式であり、記録媒体の内周から外周に向けて段階的に1周当たり

のセクター数を増やすことにより、各情報層内で、セクターアドレス部で分割されたデータ部の長さをほぼ一定としている。

【0045】

データ部8は、トラッキング用のガイド溝又はサンプルピットをスパイラル状に備えている。セクターアドレス部9は、アドレス情報に対応したパターンで形成されたアドレスピット列を備えている。また、記録媒体の内周部には、記録媒体の種類又は記録条件等の情報をあらかじめ記録する管理領域10を備えている。管理領域には、必要に応じて情報層間のセクター位置ずれ情報を記録するための領域を含む場合もある。さらに必要に応じて、内周部には各情報層のセクター位置を識別するためのディスク位置識別子11を設けている。

【0046】

図1(c)は、第2の情報層4の構成を示している。表面には第1の情報層2と同様にデータ部12とセクターアドレス部13とで形成されたデータ領域と、管理領域14と、ディスク位置識別子15とを備えている。2つの情報層2、4の位置ずれ量は、ディスク位置識別子11と15との円周方向における位置のずれを特定することにより求めることができる。

【0047】

求めた位置ずれ量は、2つの情報層の管理領域10、14の少なくともいずれかに記録する。詳細は後に説明するが、この位置ずれ量を用いて、隣接する情報層のセクターアドレス部の位置を特定し、情報信号の再生時には、再生条件の切り換え、記録時には記録パワーを切り換えることにより、多層記録媒体に良好な記録・再生が可能となる。

【0048】

なお、第1の情報層2と第2の情報層4とは、図1(b)、(c)から明らかのように、セクター配置又はセクター数を同じとする。さらに、トラック数も同じであることが好ましい。このようにすれば、各情報層のデータ記録領域の管理等、システムの動作を簡素化できるからである。

【0049】

また、ここでは記録媒体の管理領域をデータ記録領域の内周側に設けた例を示

したが、データ領域の外周側に設けてもよい。さらに双方に設ければ、傷等によるデータ消失に対する信頼性を高めることができる。

【0050】

ディスク位置識別子11、15は、図1(b)、(c)に示したように、情報層のデータ部8、12、セクターアドレス部9、13、及び管理領域10、14以外の領域に形成する。図1(b)に示したように、ディスク位置識別子11は、セクターアドレス部9と円周方向で一定の位置関係になるように、管理領域10の内周部に設けている。また、図1(c)に示したように、ディスク位置識別子15は、セクターアドレス部13と円周方向で一定の位置関係になるように、管理領域14の内周部に設けている。

【0051】

ディスク位置識別子11、15は、いずれの情報層の識別子であるかを判定するために、情報層間で異なる形状、又は異なる半径位置に形成する。また、識別子のパターンは、セクターアドレス部、管理領域で用いるピット列、又はデータ部のガイド溝を一定の条件で形成したものを用いことができる。

【0052】

次に、ディスク位置識別子を用いて、情報層間のセクターの位置ずれ量を求める方法について、図2を用いて説明する。図2は、図1で示した記録媒体の情報層間のセクターの位置ずれ量を測定する方法を示した模式図である。2つの情報層2、4上のディスク位置識別子11、15を光学検出器21により検出し、各識別子の位置関係を特定することにより、ディスク位置ずれ量を特定する。

【0053】

光検出器21としては、TVカメラ、又はイメージセンサーを用いることができる。これらに用いるレンズは、図1で示した対物レンズとは異なり、十分に焦点深度が大きいいため、2つの情報層を同時に観測することが可能である。図2に示したように、観測視野内には2つの識別子11、15があるので、識別子11と15との間の距離は画像処理により容易に求めることができる。各識別子間の距離が大きい場合は、この多層記録媒体を回転させることにより各識別子を特定し、観察視野中の位置と、回転角との相対位置により、2つの情報層の位置ずれ

量を求めることができる。

【0054】

このような方法で求めた各情報層間のセクター位置ずれ情報は、データ記録と同様の方法を用いて、記録媒体上の管理領域10、14の少なくともいずれかに記録する。記録媒体間で共通の項目については、基板表面に凹凸ピットからなるROM情報としてあらかじめ形成しておく。

【0055】

また、記録媒体固有の管理情報は、多層の記録媒体を作成した後に情報が記録できるように、データ部と同様にガイド溝等を備えた記録可能な領域を設ける。このような領域は、DVD-RAM等においては、記録媒体の欠陥登録を行っているリードイン領域、又はリードアウト領域と呼ばれる領域に相当する。

【0056】

本発明の記録媒体は、この記録可能な管理領域内に、各情報層間のセクター位置ずれ情報を記録する位置ずれ情報記録領域を備えている。前記のようにして得られたセクター位置ずれ情報は、この位置ずれ記録領域に、データ情報と同様に強度変調した光を照射することにより記録できる。

【0057】

管理情報は、両情報層に設けてもよいが、記録媒体を装置に装着した段階で再生し、装置のメモリ上に記憶しておけば、記録・再生の都度読み出す必要はない。したがって、いずれか1つの情報層に記録するだけでもよい。この場合、他の情報層からの影響の少ないという観点から、光入射側にもっとも近い情報層上に設けるのが好ましい。

【0058】

また、記録媒体のデータ記録領域以外に、バーコードなどのデータ情報とは異なる変調コードからなる副情報を記録する副情報領域（以下、「BCA」という。）を設け、情報層のセクター位置ずれ情報を記録する方法もある。記録は、記録媒体を円周方向に回転させながら、高出力レーザ光を記録媒体の半径方向に長い形状、少なくとも記録媒体のガイド溝の偏心量よりも大きな幅（例えば2mm等）の光ビームを情報層に集光しながら行う。この際、記録媒体固有の管理情報

情報に応じてコード変換した信号を用いて変調したパルス光を照射し、ストライプ状のパターンを円周上に形成する。

【0059】

このBCAに記録する情報は、情報層間のセクター位置ずれ情報等の記録媒体固有の情報、又は個々の記録媒体を管理するための情報であるため、データ容量としては十分に小さい。このため記録位置は、データ領域と記録可能な管理領域とを除く領域であればいずれでもよく、少なくとも一部が再生専用の管理領域と重複するように記録することも可能である。

【0060】

また、記録されたBCA情報は、情報層を破壊して記録されているため、光照射された領域とは反射率が異なる。このためデータ領域を再生する記録再生装置においても、フォーカス動作は可能であり、この場合は、管理領域の再生専用のピット情報と分離するために、低域通過フィルター（LPF）等を用いて信号を分離して復調することにより、セクター位置ずれ情報を得ることができる。

【0061】

また、記録媒体が情報層の状態変化、局所的な変形、又は拡散を伴う構成の場合は、それぞれの情報層の記録モードに合わせて、前記のストライプ上の変化領域を形成することにより、信号を得ることも可能である。例えばアモルファス、結晶の相変化を利用した情報層の場合は、あらかじめ情報層を成膜した状態のアモルファス状態を結晶状態に変化させる初期化の際に、ストライプ上の領域を残存させることでBCAパターンを得ることができる。この方法によると、前記のように情報層を破壊することなく情報層のセクター位置ずれ情報を記録することが可能である。

【0062】

また、前記のように記録可能な管理領域に、データ情報と同様なパターンで記録する場合に比べて、データ情報の記録・再生動作中における誤記録等によるセクター位置ずれ情報の消失を防止することができる。

【0063】

以下、図1に示した記録媒体を用いて情報信号を記録・再生する方法及びこの

方法を使用する装置について、図3に示したブロック図を用いて説明する。

【0064】

多層記録媒体である記録媒体30が、記録再生装置に装着された段階で、外部のパソコン等からの制御信号S03が装置全体を制御するシステム制御部27に入力される。まず、回転制御回路28によりモータ31が動作し、記録媒体30が所定の速度で回転する。

【0065】

光源を制御する光変調系29のレーザ駆動部32により、光ピックアップ33内の半導体レーザ34からのレーザ光が再生パワーとなるような電流で半導体レーザ34を駆動する。次に光ピックアップ33内の光学系により光ビームを記録媒体30上に照射する。記録媒体からの反射光は、複數に分割した受光面をもつ光検出器35により受光する。各受光面の信号はプリアンプ36により増幅され、再生信号36sが得られる。この再生信号36sは、情報信号を復調するための信号再生系37とフォーシング又はトラッキング等の制御を行う制御系38とに入力される。

【0066】

制御系38のフォーカス制御部39により、再生信号36sの一部を用いて情報層上に光ビームを集光させ、フォーカスジャンプ回路40により複數の情報層のうち目的とする情報層にフォーカス位置を移動させる。一方、トラッキング制御部41は、再生信号36sを用いて情報層のトラック上において走査トラッキング制御を行い、トラックジャンプ回路42により目的のトラックを再生することが可能となる。

【0067】

記録媒体30のトラック上からの情報再生は、最初に記録媒体30の管理情報に対して行う。制御系38によりサーボ動作を行い、まず記録媒体30上の管理領域からの信号再生を行う。再生信号36sはゲイン切換回路43を経て、所定の信号振幅となった後に、復調回路44により複數の情報信号に変換され、ディスク種別識別回路45により、装着されたディスクの種類を判別する。

【0068】

例えばその結果が、複数の情報層を備えた記録媒体であると認識した場合は、次にセクターずれ識別回路46により、あらかじめ管理領域に記録されている各情報層のセクター位置の相対関係を示すセクター位置ずれ情報を復調することにより、複数の情報層間の位置ずれ量を特定する。さらに、システム制御部27に復調結果を出力すると共に、目的とする情報層と光源側の情報層とのセクター位置ずれ量をゲート発生器に出力する。

【0069】

次にセクターずれ情報を用いて、再生信号の増幅ゲインを切り換えることにより情報層の振幅変動を補償する方法について、図3、及び図4のタイミングチャートを用いて説明する。図4(a)に示しているのは、2つの情報層2と4との間でセクター位置にずれがある場合に、第2の情報層4を第1の情報層2を介して再生する場合の一例である。

【0070】

2つの情報層2及び4は、前記の図12(c)の場合と同様に、共に信号が記録されている。第2の情報層4からの再生信号36sは、図4(b)に示したように、第1の情報層2のデータ部8に対応した領域では信号レベルと振幅が増大した波形となる。第2の情報層4のセクターアドレス部13に対応した領域からの再生信号は、アドレスピットの形成方式によりその振幅が異なるため、詳細は省略し記号で示した。

【0071】

この再生信号36sに対し、システム制御部27は、演算により求めた位置ずれ量に対応したゲートタイミングのデータをゲート発生器48に出力する。ゲート発生器48は、セクター位置ずれ情報に対応したゲート信号48s(図4(c))を発生する。ゲイン切換回路43は、ゲート信号48sに対応して再生信号の増幅ゲインを高速に切り換え、再生信号43s(図4(d))を出力する。

【0072】

この結果、再生信号振幅は、第1の情報層2が未記録状態である場合と同様の振幅となり、未記録部のスライスレベルS1で比較することにより復調が可能となる。このゲイン切換回路43は高速にゲイン補正が可能であり、同時にゲート

信号の終わりの領域においてもゲイン補正が高速に対応するような設定とする。

【0073】

以上のように本実施形態によれば、記録媒体情報、異物等による、ゲインの変化を抑制しながら、情報層間の信号レベル変化を補償することが可能となる。

【0074】

次に、再生時の振幅変動を保証する第2の方法について、図5の装置のブロック図と、図6のタイミングチャートとを用いて説明する。この方法は、再生信号を復調する際のスライスレベルをセクター位置ずれに応じて切り換える方法である。

【0075】

セクターずれ識別回路46で識別したセクター位置ずれ情報をもとに、システム制御部27が演算により求めた位置ずれ量に対応したゲートタイミングのデータをゲート発生器48に出力する。ゲート発生器48は、セクター位置ずれ量に対応したゲート信号48sをスライスレベル切換回路49に出力する(図6(b))。

【0076】

スライスレベル切換回路49は、ゲート信号48sに対応して、復調回路44の再生信号のスライスレベルを高速に切り換え、再生信号36sを、中央値のレベルがS1、S2である2種類の信号振幅の信号に2値化する(図6(c))。

【0077】

この結果、第1の情報層2のセクターアドレス部9に対応した、第2の情報層4の振幅変動を保証した復調が可能となる。スライスレベル切換回路49は、スライスレベルを高速に切り換えると共に、S1、S2はそれぞれ、ゲート信号の「H」の区間、「L」の区間の値を保持することで、それぞれのスライスレベルを記録媒体の変動に追従させることができる。

【0078】

ここまでは、光入射側の情報層がこれと隣接する次の情報層に影響を及ぼす場合、例えば第1の情報層の記録状態によって、第2の情報層の再生振幅が変動する場合について説明した。しかし、光入射側に対して奥側の情報層が、入射側の

情報層の再生時に影響を及ぼする場合もある。

【0079】

例えば第1の情報層を再生する際に、一部の光は第1の情報層を透過し、第2の情報層で反射され、再び第1の情報層を透過し、光ピックアップ上の光検出器に入射する。この場合、第2の情報層上では、光スポットが焦点位置にないため、第2の情報層の反射光の一部だけが、再びピックアップの対物レンズを透過し、内部の光検出器に到達する。この第2の情報層からの反射光は、第1の情報層で反射した反射光すなわち情報層からの再生信号に対し、信号の電圧レベルを全体的に増大させるオフセット電圧として作用する。例えば、第2の情報層が記録により反射光が低下する特性の情報層である場合を考えてみる。第2の情報層の記録領域と同じ位置の第1の情報層を再生した場合は、第2の情報層のセクターアドレス部では未記録部に比べ、データを記録した領域に相当する領域からの再生信号レベルが低くなる。このような現象に対しても、セクター位置ずれ情報を用いて、再生信号のスライスレベルを補正することにより安定した情報の再生が可能となる。

【0080】

次に、セクター位置ずれ情報をもとにして、第1の情報層に信号が記録された状態で、第2の情報層に信号を記録する方法について、第7図の情報信号を記録する装置のブロック図と、図8のタイミングチャートとを用いてその動作を説明する。

【0081】

まず、外部装置からの制御信号S03を通じて記録指示がシステム制御部27に入力され、同時に記録信号S01が入力される。システム制御部27のバッファから所定のタイミングで、記録信号S01が光変調系29のエンコーダ70に入力される。ここで記録信号S01は、記録するフォーマット、例えばEFM信号、NRZ_i信号等に変換され、かつ記録媒体の定めるセクターフォーマットに変換される、このコード信号は、パワー切換回路71に出力する。

【0082】

パワー切換回路71は、コード信号をレーザ出力レベルに変換し、レーザ駆動

回路 32 を介して、光ピックアップ 33 の半導体レーザ 34 に所定のパワーを発光させる。

【0083】

セクター位置ずれ情報の検出までは、前記のような振幅変動を保証した復調の場合と同等であり、ゲート発生器 48 から、第 1 の情報層のセクターアドレス部 9 に対応したゲート信号 48s が出力される (図 8 (b))。このゲート信号 48s のタイミングで、パワー切換回路 71 により、記録時のパワーを切り換えるパワー切換信号 71s がレーザ駆動部 32 に出力される (図 8 (c))。

【0084】

図 8 (c) に示したパワー切換信号 71s は、2 つのパワーレベル P_p と P_b との間で変調した光により記録を行う場合の例である。まず、第 2 の情報層 4 のセクターアドレス部 13 の場合は、再生パワー P_r とする。第 1 の情報層 2 がデータ部で、第 2 の情報層 4 に記録する場合は、 P_{p2} と P_{b2} との間で変調した光を、情報層に照射する。第 1 の情報層 2 がセクターアドレス部 9 であり、第 2 の情報層 4 がデータ部である場合は、 P_{p1} と P_{b1} との間で変調した光を第 1 の情報層 2 に照射する。

【0085】

ここでは第 1 の情報層 2 が、データ部に信号を記録により透過率が増大する特性を示す例であり、 P_{p1} は P_{p2} よりのパワーが高く、 P_{b1} は P_{b2} よりも高いパワーに設定する。この場合の P_{p2} 、 P_{b2} の値は、第 1 の情報層 2 の情報の記録範囲に依存する。すなわち、第 2 の情報層 4 に記録する際に、第 1 の情報層 2 上での光ビームが照射される領域にデータの記録されたトラックの割合が大きいほど、 P_{p2} 、 P_{b2} のパワーは低く設定する必要がある。

【0086】

このため、第 2 の情報層 4 の記録半径と同等の第 1 の情報層 2 の記録領域を、第 1 の情報層 2 の管理領域の情報から特定することで、入射ビームに対する透過光量の増大量を算出し、 P_{p2} 、 P_{b2} の値を決定する。この結果、第 2 の情報層 4 のデータ部に到達するパワーを一定とすることができ、第 2 の情報層 4 に良好な記録が可能となる。

【0087】

ここまでは多層記録媒体として、情報層が2層の場合を主に説明してきたが、さらに複数の情報層の場合においても、本発明は同様に適用することができる。例えば情報層が4層の場合に、光源から最遠の情報層である第4の情報層に信号を再生又は記録を行う場合は、ディスク位置識別子として4種類のパターンを設け、それぞれの位置関係を求め、各情報層のセクター位置情報を得る。

【0088】

次に、管理領域にこれらの位置情報を記録する。第4の情報層からの再生信号を復調する際には、システム制御部によりそれぞれ、第1の情報層、第2の情報層、及び第3の情報層のセクターアドレス部に対応した3種類のゲート信号の時間軸を求め、ゲート発生器からのタイミングに応じて、再生ゲインは3層のセクターアドレス部を含めた4段階のゲインを切り換える。

【0089】

また、4段階のスライスレベルを設定することにより、情報信号の再生を行う方法もある。同様に第4の情報層への信号記録の場合においても、入射光側の3つの情報層のセクターアドレス部に対応した4種類のパワーレベルで補正した記録光を照射することにより、信号記録が可能となる。

【0090】

前記のような方法の基本工程としては、まず、多層記録媒体の各情報層のセクターアドレス部の位置ずれ量を検出するためのディスク位置識別子を備えた記録媒体を作成する。次に、ディスク位置識別子の位置関係から、各情報層間のセクターアドレス部のずれ量を検出し、検出した位置ずれ量を記録媒体の管理領域に記録する。

【0091】

次に、位置ずれ量を復調し、セクターアドレス部に対応したゲート信号を用いて再生信号の復調条件を切り換えることで記録媒体からの良好な信号再生を可能とすることができる。また、セクターアドレス部に対応したゲート信号を用いて記録パワーを切り換えることにより良好な記録を可能とすることができる。

【0092】

また、複数の情報層の隣接する他の情報層への影響を求める際に、あらかじめ管理領域に記録された各情報層の基本特性を示す情報層特性データを読み出し、かつ隣接する情報層の記録範囲に関する情報を付加することにより、再生条件、記録条件の切換範囲を算出する方法がある。

【0093】

この場合は、記録媒体上の管理領域に記載する情報層特性データとしては、各情報層ごとの未記録時の透過率と反射率、及び連続したトラックに信号を記録した際の透過率と反射率がある。この情報層特性データは、記録媒体間の差は小さく、製造時のばらつきの範囲であるため、再生専用の管理領域に設けることができる。

【0094】

以上のように、本実施形態によれば、複数の情報層間のセクター位置ずれ量を検出して、このセクター位置ずれ量に対応したゲート信号を生成し、このゲート信号に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

【0095】

(実施の形態2)

前記実施形態1では、記録媒体の各情報層にディスク位置識別子を設けてセクター位置のずれ量を検出する方法であったが、本実施形態のセクター位置のずれ量検出方法は、ディスク位置識別子を必要としない検出方法である。

【0096】

以下、図9を用いて具体的に説明する。第1の情報層の記録可能な管理領域、又はデータ領域の連続するトラックに信号を記録する。この際、少なくとも円周方向の1セクター以上は、データ未記録状態が残るようにする。

【0097】

図9(a)は、第1の情報層のデータ部のうち、第1のセクターの連続したトラックにデータを記録(符号92の部分)した場合を示す。本図では第2の情報層の詳細は省略した。この場合の第1の情報層に連続するトラックの数としては

、第2の情報層に焦点を結んだ場合の、第1の情報層での光スポットの直径以上であることが好ましい。

【0098】

図9 (b) は、第1の情報層2の連続したトラックと半径方向において同じ位置の第2の情報層4を再生した状態の断面図を示している。本図では、第2の情報層4は未記録状態である。また、第1の情報層2の第1セクターアドレス部91と第2の情報層の第1セクターアドレス部94とは、1セクター以上離れている。

【0099】

図9 (c) は、第2の情報層4からの再生信号を示す。第1の情報層2のデータ記録された領域を透過する部分で、再生信号36sの信号レベルが高くなっている。再生信号36sを所定のレベルS5と比較することにより、図9 (d) に示したように2値化信号が得られる。2値化された2つの信号のうち、「H」の領域は第1の情報層2の第1セクターの位置に相当する。

【0100】

図9 (e) に示した2値化信号のうち、「H」の領域は第2の情報層4の第1セクターアドレス部94の位置を示す。図9 (e) に示したパルスの立ち下がり位置の時間と、図9 (d) に示したパルスの立ち上がり位置の時間との時間差Tdから、第2の情報層4と第1の情報層2のセクター位置ずれ量を求めることができる。

【0101】

また、第2の情報層4のデータ領域のトラックを、ウォブルしたガイド溝で構成した場合は、さらに正確にずれ量を求めることができる。図9 (f) は、ガイド溝からのトラッキング誤差信号 (TE信号) を示している。第2の情報層4の第1のセクターアドレス部94から、第1の情報層のセクターアドレス部91が開始する間のウォブル信号の位相を含めたウォブル量Wdを測定し、ウォブルの周期当たりの長さを乗ずることにより、正確に位置ずれ量を求めることができる。

【0102】

前記のように、セクター位置ずれ時間 T_d を求める場合は、回転系の変動等により誤差を生じる場合があるが、ウォブル量 W_d を測定する場合は直接長さで表現できるため、このような誤差を解消できるという利点がある。

【0103】

このようにした得られたセクター位置ずれ情報は、前記実施形態1に示したように管理領域に記録するか、バーストカッティング領域に記録する。このことにより、記録媒体に対して1度この記録処理を行うだけで、以後はこれら領域から信号を再生するだけでよい。このため、ここで記録した連続記録トラックは、データ記録に用いることも可能である。また、記録したセクター位置ずれ情報は、前記実施形態1で示した再生方法、又は記録方法に適用でき、同様の効果を得ることができる。

【0104】

(実施の形態3)

前記各実施形態では、トラック方向の記録状態による振幅変動、又は記録パワー変動を抑制する方法に関する実施形態であったが、本実施形態はさらに光入射側の情報層のトラッキング方向の記録状態による変動要素を抑制し、安定した記録・再生を実現する方法について説明する。

【0105】

図4、6、及び8では、第1の情報層2の記録状態の有無により、第2の情報層4の再生信号レベルが変化することを示しており、トラック方向のセクターアドレス部での透過光量変化を保証してきた。

【0106】

しかし、第2の情報層4に光ビームを集光する際に、光ビームが第1の情報層2を透過する範囲は、主に分離層の厚さと対物レンズのNAとに依存する。ここで、レンズのNAを0.5～0.6とし、分離層の厚さが20～100 μm とする。この場合、第2の情報層4の再生信号に影響する第1の情報層2の範囲は、直径約20～100 μm の円形の領域となる。

【0107】

このため、このような範囲における第1の情報層2の記録状態に依存して、第

2の情報層4に到達する光量が変化する。すなわち、ピックアップ側から見た第2の情報層4の最適な記録パワーには、誤差が生じることになる。

【0108】

これに対し、本発明においては、記録媒体の製造の際、又は記録媒体に記録する際に、第1の情報層に全面記録した後に、第2の情報層以降の情報層への記録を行う。

【0109】

まず、記録薄膜製造時の情報層への記録について説明する。前記実施形態1に示した方法により形成した記録媒体に対し、第1の情報層のデータ部に全域に信号記録を行う。この際の記録は、記録媒体のサーティファイを兼ねる。すなわち、記録媒体のユーザ領域の記録・再生により記録媒体上の欠陥等による記録不良領域を検出し、不良領域に対しては、代替セクターの割り当てを行う。

【0110】

本発明での全面記録は、このサーティファイ動作に加えて、記録不良部の代替領域に対しても記録を行う。さらに情報層のユーザ記録領域以外の内周部、又は外周部にテスト記録領域等が存在する場合は、これらの領域に対しても記録を行う。2層光記録媒体の場合は、第1の情報層への全面記録でよいが、さらに多層の記録媒体の場合は、少なくとも、光ビームに対し、最も奥側の最遠の情報層を除く情報層に全面記録を行うことで同様の効果が得られる。

【0111】

これらの処理を記録媒体の製造時に行った場合は、光記録再生装置側では、本発明の記録媒体を装着した段階で、任意の情報層の任意の位置に信号記録することが可能となる。

【0112】

また、製造時にはユーザ領域への全面記録を省略し、その代わりに記録再生装置側で、これらの処理を行うことも可能である。この場合は、記録媒体製造時の価格を低減できる。

【0113】

記録再生装置側で行うには2つの方法があり、第1の方法は記録再生装置に初

めて記録媒体を装着した段階で、第1の情報層に全面記録を行う方法である。この方法によれば、初めて使用する際には全面記録のための時間損失が発生するが、以降の動作では時間損失を抑制できる。

【0114】

第2の方法は、記録媒体への情報記録の順番を特定する方法である。すなわち、第1の情報層の最初のトラックから順次記録を行い、第1の情報層に全面記録が完了した後に、第2の情報層への記録を行う方法である。この際、ユーザ領域への全面記録の完了時には、代替セクター、又はテスト領域等を含む全記録領域への記録を完了する必要がある。この記録は、記録媒体装着時、一定の記録が完了した段階、及び第1の情報層のユーザ領域への記録が完了した段階のいずれでもよい。

【0115】

なお、続く情報層への記録は、記録する情報層が最遠の情報層の場合、すなわち、2層記録媒体の場合は、第2の情報層に対しては任意の位置に信号記録を行うことができる。

【0116】

前記の2つの方法は、ユーザが記録するデータの種類に応じて選択してもよい。第1の方法は比較的データ容量が小さくかつ多くのファイル数を必要とするデータ情報の記録に適し、第2の方法は映像信号のように1個のファイル容量が大きくかつ連続した信号を記録する場合に適している。

【0117】

さらに、情報層の全面記録の確認動作を安定して機能させるために、記録媒体側に情報層の全面記録状態を管理する管理情報を設ける。すなわち、各情報層に情報信号が全面記録したか否かを簡単に判別するための全面記録識別情報を、管理領域に記録する。例えば、光源側の情報層の管理領域に各情報層の記録状態を識別するための全面記録識別情報を記録する領域を管理領域に設ける。

【0118】

情報信号の記録に際しては、まず信号記録を行う情報層に対して光入射側のすべての情報層の全面記録識別情報を再生し、再生した結果が、すべての光源側の

情報層が全面記録済みの場合は、目的の情報層の任意のトラックに対して記録を行う。

【0119】

逆に、光源側の情報層の全面記録識別情報が未記録である場合、すなわち全面記録前の情報層が存在した場合は、未記録情報層の未記録トラックの続きに信号を順次記録した後、又は未記録情報層の未記録トラックのすべてにダミー信号を記録した後に、目的の情報層にデータ記録を行う。

【0120】

以上のような記録方法によれば、光入射側の情報層は常に全面記録状態となり、光入射側の情報層のセクターアドレス部とデータ部との間で生じる透過光量の差が所定の値となり、再生信号振幅補正又は記録パワー補正を安定して動作することが可能となる。

【0121】

なお、全面記録識別情報は、光入射側の情報層の管理領域だけ記録してもよいが、各情報層の管理領域に設けてもよい。

【0122】

(実施の形態4)

次に、本発明の情報記録媒体の詳細及び形成法について説明する。図10は、2層記録媒体の製造方法に係る実施形態を示している。図10(a)に示した第1の成膜工程では、円周方向に分割されたセクターアドレス部とデータ部とを有するセクター構造のガイド溝を備えた第1の基板1上に第1の情報層2を形成する。同様に、図10(b)に示した第2の成膜工程では、円周方向に分割されたセクターアドレス部とデータ部とを有するセクター構造のガイド溝を備えた第2の基板5上に第2の情報層4を形成する。第2の基板5は、保護板となる。

【0123】

図10(c)に示した塗布工程では、接着剤101を第2の情報層4上に塗布する。ここでは、接着材に紫外線硬化樹脂を用いた例を示す。図10(d)に示した接着工程では、第1の基板1上の情報層2と、第2の基板5上の情報層4とを、接着材101を介して近接させる。この際、各基板間の接着材101の厚さ

が均一になるように必要に応じて、回転又は加圧を行う。

【0124】

図10(e)に示した硬化工程では、第1の基板1側から紫外線ランプの光を照射して接着剤101を硬化させる。以上の工程を経て、2層記録媒体が得られる。

【0125】

次に、図1を用いながら、本発明の情報記録媒体の詳細について説明する。2層記録に用いる記録媒体は、2つの情報層2、4に光を照射し、照射した光の反射光の変化を検出することにより、情報信号の再生を行う。これには、照射した光ビーム7が、再生する情報層に正しく集光されることが重要である。特に、第1の情報層2は、第2の情報層4に所定量の強度の光が到達するよう、光ビーム7の波長に対し、一定の透過性を有する必要がある。2層の情報層からの信号再生が安定となるように、第1の情報層2の透過率は、30～80%の範囲であることが好ましい。

【0126】

また、第2の情報層4は、光ビーム7の強度を高めた光照射により、照射部が昇温し、光学的な性質が変化することにより情報の記録が行われる。このため、第2の情報層4は、光ビーム7の波長に対して吸収率が高いこと、及び光学的な変化が大きいことすなわち記録状態の信号再生の効率が低いことの双方を満足する構成とする必要がある。

【0127】

基板1の材料としては、照射する光ビームの波長に対し光吸収が少なくかつ表面に安定な凹凸ピットが形成できるものが好ましい。このため基板材料としては、ポリカーボネート樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂等の樹脂材料、又はガラス材料等を用いる。基板5としては、必ずしも光ビームに対して透明である必要はないが、反り等の形状の安定性を確保するためには、基板1と同じ材料であることが好ましい。

【0128】

情報層が備える凹凸パターンとしては、図1に示したようにデータ領域のデー

タ部 8、12 を構成するガイド溝、セクターアドレス部 9、13 を構成するアドレスピット、管理領域 10、14 の再生専用部を構成する凹凸ピット、及び管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部がある。

【0129】

また、記録可能な管理領域には、必要に応じて記録位置識別情報を記録するための情報層の位置ずれ情報記録領域を備える。さらに必要に応じてディスク位置識別子 11、15 を構成するガイド溝又は凹凸ピットを備える。

【0130】

以上のようなパターンは、2 層記録媒体の場合は、基板表面にあらかじめ凹凸ピットとして形成する。これらの凹凸パターンの形成には、コンパクトディスク (CD) や、DVD で一般的に用いられているマスタリング工程が適用できる。マスタリング工程では、まずフォトレジストを塗布したガラス基板に Ar レーザを照射し、エッチングにより照射部のフォトレジストを除去しする。次にその表面に Ni をスパッタで成膜し、さらに Ni をメッキした後 Ni を剥離する。最後に Ni の外観を加工すれば、スタンパーが得られる。このスタンパーを金型にセットし、前記のような樹脂材料を用いて射出成形すれば、表面に所定の凹凸パターンを備えた基板を得ることができる。

【0131】

また、基板形成の他の方法としては、紫外線硬化樹脂を用いてスタンパーのパターンを転写する 2 P 法 (photo-plimerization) がある。この方法については、後に詳細を説明する。

【0132】

情報層 2、4 としては、記録・再生が可能であり、集光された光を吸収することで薄膜の光学的な性質が変化し、かつ変化した状態が光ビーム 7 により識別可能な薄膜で構成する。これを満足する記録層薄膜として、光照射による薄膜の状態変化により反射率が変化する相変化材料、分光反射率が変化する色素等の有機色素材料、フォトクロミック材料があり、また薄膜自身の形状が変化するものもある。

【0133】

相変化材料には、例えばアモルファス・結晶間の相変化をするGeSbTeに代表されるSbTe系、InTe系、GeTeSn系、SbSe系、TeSeSb系、SnTeSe系、InSe系、TeGeSnO系、TeGeSnAu系、TeGeSnSb系、InSbTe系、AgInSbTe系等の化合物、Te-TeO₂系、Te-TeO₂-Au系、Te-TeO₂-Pd系等の酸化物系材料、又は結晶・結晶間の相変化するAgZn系、InSb系等の金属化合物を用いることができる。

【0134】

有機色素材料としては、例えばトリフェニルメタン系等のロイコ染料を用いることができる。フォトクロミック材料としては、例えばスピロピラン系、フルギド系、又はアゾ系等の材料を用いることができる。

【0135】

記録可能な情報層4は、機能的には1回だけ記録が可能な追記形と、記録した情報を再度書換えができる書換え形とに分類できる。追記形の場合は、情報層として相変化材料又は有機色素材料を、基板上に1層だけ設ける。他の方法として、光吸収用の薄膜層と金属層の2層構造とし、光照射により合金を形成することもできる。

【0136】

また、情報層を構成する材料が可逆的な変化を示し、かつ記録した信号の光学的変化を高めるためには、各情報層を少なくとも2層以上の複数層で構成することが好ましい。2層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層とする構成、記録層／反射層とする構成、又は反射層／記録層とする構成がある。

【0137】

3層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層／誘電体層とする構成、又は誘電体層／記録層／反射層とする構成がある。4層構造の場合は、例えば光の入射側から誘電体層／記録層／誘電体層／反射層とする構成がある。さらに、第1反射層／誘電体層／記録層／誘電体層／第2反射層を設けた5層構造がある。

【0138】

このように記録薄膜層と誘電体層とを接して形成することにより、繰返し記録時の薄膜の劣化を防止することができ、記録情報の光学的な変化を大きく設定することができる。

【 0 1 3 9 】

分離層 3 の材料は、第 2 の情報層 4 上での光量を確保するという観点から、入射光ビーム 7 の波長領域、特に第 1 の情報層 2 を透過した光に対して吸収が小さい材料であることが好ましい。例えば、透明な接着剤、又は基板と同様にガラス材料、樹脂等が適用できる。特に、基板 1、5 が樹脂層である場合は、接着後の機械的な信頼性を確保するためには同系統の樹脂材料が好ましく、紫外線硬化性型を用いると接着に要する時間も短縮できるのでより好ましい。

【 0 1 4 0 】

ここまでは、2つの情報層を分離層を用いて接着する製造方法について説明したが、次に紫外線硬化樹脂を用いた 2 P 法を用いて第 2 の情報層のガイド溝を形成する第 2 の製造方法について図 1 1 を用いて説明する。

【 0 1 4 1 】

図 1 1 (a) に示した成膜工程では、射出成型法で形成した基板 1 上に第 1 の情報層 2 を形成する。基板 1 の表面には、セクター構造のデータ部を構成するガイド溝、セクターアドレス部を構成するアドレスピット、さらに管理領域の再生専用部を構成する凹凸ピット、管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部が形成されている。さらに必要に応じてディスク位置識別子を構成するガイド溝又は凹凸ピットを形成する。

【 0 1 4 2 】

図 1 1 (b) に示した塗布工程では、表面にガイド溝を備えたスタンパー 1 1 1 上に分離層となる透明樹脂層 1 1 2 を塗布する。スタンパー 1 1 1 の表面には、基板 1 と同様にセクター構造のデータ部を構成するガイド溝、セクターアドレス部を構成するアドレスピット、管理領域の再生専用部を構成する凹凸ピット、及び管理領域の記録可能な領域を構成するガイド溝とセクターアドレス部が形成されている。

【 0 1 4 3 】

また、記録可能な管理領域には、必要に応じて記録位置識別情報を記録するための情報層の位置ずれ情報記録領域を備える。さらに必要に応じてディスク位置識別子を構成するガイド溝又は凹凸ピットを形成する。

【0144】

図11(c)に示した接着工程では、情報層2側をスタンパ111に対向させた基板1を樹脂層112を介してスタンパ111に接着させる。この接着は、基板1とスタンパ111との間が樹脂層112を介して一定距離となるように、加圧又は回転により樹脂層112を拡散しながら行う。この接着後は、基板1側から紫外線光を照射(図の矢印)して接着剤112を硬化させる。

【0145】

図11(d)に示した剥離工程では、スタンパ111と接着層112との境界で基板1をスタンパ111から剥離する。図11(e)に示した第2の成膜工程では、接着剤112により形成された分離層の上に第2の情報層4を成膜する。図11(f)に示した第2の塗布工程では、表面にガイド溝を備えた第2のスタンパー113上に第2の分離層となる透明樹脂層114を塗布し、情報層4側をスタンパー113に対向させる。

【0146】

図11(g)に示した第2の接着工程では、基板1とスタンパー113とが樹脂層114を介して一定距離となるように加圧等により樹脂層を拡散し、その後基板1側から紫外線光を照射(図の矢印)して接着剤114を硬化させる。図11(h)に示した剥離工程では、スタンパ113と接着層114との境界で基板1をスタンパ113から剥離する。

【0147】

図11(i)に示した第3の成膜工程では、接着剤114により形成された分離層の上に第3の情報層115を成膜する。最後に、図11(j)に示した保護工程により、第3の情報層上に保護層(保護板)116を形成することにより3層記録媒体が得られる。

【0148】

この方法を応用すれば、さらに多層の情報層を積層することが可能になる。例

えば (a) ~ (i) の工程を実施した後に、(f) ~ (i) の工程を実施し、最後に (j) の工程を実施すれば 4 層記録媒体が得られる。さらに、複数の情報層を積層する場合は、(a) ~ (i) の工程を実施した後に、(f) ~ (i) の工程を繰り返し行うことにより、任意の数の情報層を積層することが可能となる。

【0149】

以上のような製造方法によれば、光入射側の情報層の記録状態の影響を補正するためのセクター位置ずれ情報を検出することが可能な、セクター構造からなる複数の情報層を備えた記録媒体が得られる。

【0150】

以上のように本発明によれば、セクター位置の位置ずれ量に関する識別情報を記録媒体に記録することができ、この位置ずれ量に関する識別情報に応じて再生時の増幅ゲイン又はスライスレベルを切り換えることにより、再生時の復調エラーの低減が可能になり、同様にゲート信号に応じて記録パワーを切り換えることにより安定したデータ記録が可能となる。

【0151】

このため本発明は、セクター構造からなる複数の情報層を有する書き換え可能な記録媒体、及びこのような記録媒体の記録再生装置に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の構成図。

図 2 は、本発明の光学情報記録媒体のセクター位置ずれ量の測定法の一実施形態を示す構成図。

図 3 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の再生装置のブロック図。
。

図 4 は、図 3 に示した光学情報記録媒体の再生装置の動作を示す図。

図 5 は、本発明の別の実施形態に係る光学情報記録媒体の再生装置のブロック図。

図 6 は、図 5 に示した光学情報記録媒体の動作を示す図。

図 7 は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体の記録装置のブロック図。
。

図 8 は、図 7 に示した記録装置の動作を示す図。

図 9 は、本発明の光学情報記録媒体のセクター位置ずれ量の測定法の別の実施形態を示す構成図。

図 1 0 は、本発明の光学情報記録媒体の製造方法の一実施形態を示す工程図。

図 1 1 は、本発明の光学情報記録媒体の製造方法の別の実施形態を示す工程図

。

図 1 2 は、従来の光学情報記録媒体の動作の一例を示す断面図。

【国際調査報告】

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP99/05771
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/007, G11B7/004, G117/24, G11B20/12		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/007, G11B7/004, G117/24, G11B20/12		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP, 715301, A (ソニー株式会社) 5. 6月. 1996 (05. 06. 96) 全文 & CA, 2164081, A & AU, 3914895, A & CN, 1135632, A & JP, 8-212561, A	1-30
A	JP, 9-259438, A (富士通テン株式会社) 3. 10月. 1997 (03. 10. 97) 全文 (ファミリーなし)	1-30
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06. 01. 00	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 廣岡 浩平 電話番号 03-3581-1101 内線 6931

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05771

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 10-83567, A (キャノン株式会社) 31. 3月. 1998 (31. 03. 98) 全文 (ファミリーなし)	1-30
A	J P, 3-219440, A (松下電器産業株式会社) 26. 9月. 1991 (26. 09. 91) 全文 (ファミリーなし)	1-30
A	J P, 2-301020, A (株式会社東芝) 13. 12月. 1990 (13. 12. 90) 全文 (ファミリーなし)	1-30

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。